

## Uso de Huella Digital en actividades Académicas

Laiun Cristian<sup>1</sup>, Maccaroni Federico<sup>1</sup>, Milcoff Nicolás<sup>1</sup>, Persichini José<sup>1</sup>,  
Tazzioli Marcelo<sup>1</sup>, Valía Luciano<sup>1</sup>, Videla Agustín<sup>1</sup>  
Dania Claudia<sup>2</sup>, Moyano Claudia<sup>2</sup>, Pezzetti Víctor<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Estudiantes de Ingeniería en Sistemas de Información, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rosario. Argentina

<sup>2</sup> Profesores, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rosario. Argentina.

<sup>1</sup> [alucianovalia@hotmail.com](mailto:alucianovalia@hotmail.com), <sup>2</sup> [claudiadania@gmail.com](mailto:claudiadania@gmail.com)

**Resumen.** El proyecto de investigación propone la incorporación de Dispositivos Biométricos en actividades académicas, con el fin principal de dar seguridad de la participación fehaciente de alumnos y/o docentes a las diferentes actividades que la vida universitaria ofrece, evitando el uso de claves de acceso dado que las mismas pueden ser capturadas con desconocimiento de la persona afectada o pueden ser prestadas en forma voluntaria.

El diseño del software de aplicación, está basado en la herramienta tecnológica que captura una huella digital-dactilar, la relaciona con una base de datos organizada bajo número de legajo institucional, permitiendo a cualquier docente/alumno, incorporado al proyecto, dejar registrada su participación en las actividades mediante su huella, generando registros de su historial académico.

Los objetivos específicos de dicho software son: precisión de acceso, reducción de errores y seguridad informática en cuanto a que la información registrada sea fehacientemente de la persona involucrada en la actividad.

**Palabras Clave:** Dispositivo Biométrico, Huella Digital, Dactilar, Clave de acceso, Seguridad Informática.

**Abstract.** The research project proposes the incorporation of biometrical devices in academic activities. The aim is to make reliable the collaboration of teachers and students in several activities offered by the college life avoiding the use of access codes, which can be captured without notice from the person who uses it, or can be given by the person itself to others, despite the risks of sharing it.

The application software design is based on a technological tool that captures a fingerprint, and then links it to a database, which has the institutional files sorted by number. This allows any teacher/student, related to the project, to register their own participation in the activities by means of fingerprint, and so, creating records of their academic history.

The specific objectives of this software are: access accuracy, reduction of mistakes and computer security. All this to guarantee that the information recorded is produced by the right person.

**Keywords:** Biometric device, fingerprint, password access, computer security.

## 1. Introducción

El proyecto de investigación se inicia bajo el fundamento de dar seguridad a la comunidad educativa de la Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Rosario (UTN-FRRo), en lo que respecta a toda *actividad académica presencial* realizada por alumnos y docentes, para que dicha información quede registrada como un documento fehaciente de participación activa, por tal motivo nos centramos, en un principio, en definir adecuadamente el concepto *seguridad de la información* [1].

La seguridad de la información (figura 1) “es el conjunto de medidas preventivas y correctivas de las organizaciones y de los sistemas tecnológicos, que permitan resguardar y proteger la información buscando mantener la confidencialidad, disponibilidad e integridad de la misma” [2].



Figura 1 - Seguridad de la información

La misma se centra en tres aspectos fundamentales:

- *Integridad de la Información:* La cual solo pueda ser modificada por “entidades autorizadas, minimizando las posibilidades de corrupción por fallas físicas o lógicas, de hardware o software, malware o alteraciones causadas por usuarios internos o intrusos con el fin de causar daño o sin intención”. Es decir, mantenimiento de la exactitud y completitud de la información y sus métodos de proceso.
- *Confidencialidad de la Información:* Es la característica en cuanto a su almacenamiento y transmisión que posibilita que la misma sea conocida sólo por personas autorizadas. Asegurar la confidencialidad de la información implica:
  - Control de Accesos: Que el acceso a los recursos de software y hardware sea controlado y limitado, protegiéndolos ante usos no autorizados.
  - Autenticación de origen: Tener una certeza razonable del origen de la información.
  - No Repudio: ofrece protección a una persona frente a que otra persona niegue posteriormente que en realidad se realizó cierta comunicación. El no repudio de origen protege al receptor de que el emisor niegue haber

enviado el mensaje, mientras que el no repudio de recepción protege al emisor de que el receptor niegue haber recibido el mensaje.

- *Disponibilidad*: Capacidad de la información de estar siempre operativa para ser utilizada. Requiere que los recursos de información y sistemas de tratamiento o almacenamiento de la misma sean accesibles y utilizables por individuos, entidades o procesos autorizados cuando los requieran.

Convencidos de la importancia de encontrar un mejor mecanismo para otorgar seguridad a la comunidad educativa, nos introdujimos en el ámbito de la seguridad lógica y su relación con la identidad.

La Seguridad Lógica es la aplicación de barreras y procedimientos que resguardan el acceso a los datos de manera que sólo se lo permita a las personas autorizadas.

Cuando se habla de seguridad lógica, se deben tener en cuenta medidas de protección, en particular para el *Control de Accesos*: donde se solicita identificación al momento en que el usuario se da a conocer en el sistema y *Autenticación* a la verificación que realiza el sistema sobre esta identificación.

Existen cuatro tipos de técnicas que permiten realizar la autenticación de la identidad del usuario, las cuales pueden ser utilizadas individualmente o combinadas:

- Algo que sólo el individuo conoce, como una contraseña.
- Algo que el individuo posee, como una tarjeta magnética.
- Algo que al individuo lo identifica unívocamente, como una huella digital.
- Algo que el individuo es capaz de hacer, como un patrón de escritura.

La identidad y la seguridad son dos temas que desde tiempos históricos han inquietado al ser humano. En la actualidad, gracias a la biometría<sup>(1)</sup> se puede demostrar y dar fe que una persona es quien dice ser.

Consiguientemente, la biometría es un término general utilizado alternativamente para describir una característica o un proceso.

Como una característica: la biometría es una característica biológica (anatómica y psicológica) y de comportamiento que se puede medir y utilizar en el reconocimiento automático.

Como un proceso: la biometría es un método automático para el reconocimiento único de humanos, basado en características biológicas (anatómicas y psicológicas) y de comportamiento que se pueden medir, tanto rasgos conductuales como rasgos físicos intrínsecos.

Por lo cual podemos decir que, la biometría, se ubica dentro de las tecnologías de la información como una tecnología de seguridad, que mediante la aplicación de técnicas matemáticas y estadísticas, basada en el reconocimiento de características físicas e intransferibles de las personas, ejemplo una huella digital, permite distinguir a un ser humano de otro.

---

(1) Según la Real Academia Española, se define la biometría como el estudio mensurativo o estadístico de los fenómenos o procesos biológicos. Si estudiamos su significado etimológico, la biometría proviene del griego, siendo la suma de dos conceptos: “bios” que significa “vida” y “metron” cuyo significado es “medida”.

Las huellas dactilares, la retina, el iris, los patrones faciales, de venas de la mano o la geometría de la palma de la mano, representan ejemplos de características físicas, mientras que entre los ejemplos de características del comportamiento se incluye la firma, el paso y el tecleo. La voz se considera una mezcla de características físicas y del comportamiento. Por ende, todos los rasgos biométricos responden a aspectos físicos y/o del comportamiento.

Usualmente los datos biométricos son recogidos utilizando un dispositivo llamado sensor <sup>(2)</sup>, el mismo convierte cada diodo sensible a la luz en un pixel generando una imagen como dato digital a almacenar.

Cada aplicación y ambiente tienen distintas restricciones, a saber: una imagen facial puede ser capturada por una cámara de vigilancia sin contar con la aceptación de la persona cuya imagen quedó capturada, en cambio el uso de huellas dactilares requiere de la cooperación del usuario interviniente.

Para nuestro proyecto, es fundamental contar con la aprobación de quien desee dejar su identificación registrada, es por tal motivo que dentro de los sensores disponibles en nuestro mercado, hemos elegido el sensor de huella digital (Figura 2), el cual registra, bajo condiciones de dactilograma, la impresión visible o moldeada que produce el contacto de las crestas papilares.

Entendiendo que: la ciencia que se propone identificar a las personas físicamente consideradas por medio de la impresión o reproducción física de los dibujos formados por las crestas papilares en las yemas de los dedos de las manos, se llama Dactiloscopia <sup>(3)</sup>, observamos, que todos los sistemas dactiloscópicos [5] se basan en tres principios fundamentales:

- *Perennidad:* Las huellas dactilares se manifiestan a partir del sexto mes del desarrollo del embrión y están presentes a lo largo de toda la vida de los seres humanos, hasta la descomposición del cadáver.
- *Inmutabilidad:* Las huellas dactilares no se ven afectadas en sus características por el desarrollo físico de los individuos ni por enfermedades de ningún tipo y en caso de que llegase a presentarse un desgaste involuntario, el tejido epidérmico que la conforma es capaz de regenerarse tomando su forma original en un periodo de 15 días.
- *Diversidad Infinita:* Las huellas dactilares son únicas e irrepetibles, cada ser humano posee huellas dactilares con características individuales. Es un error común pensar que los gemelos idénticos no cumplen con este principio, sin embargo las huellas dactilares no se desarrollan debido a un proceso genético sino a un proceso aleatorio por lo que no existe ningún tipo de correlación entre gemelos idénticos o individuos de una misma familia.

---

<sup>(2)</sup> Un sensor óptico funciona con un dispositivo CCD (Charged Coupled Device), como el usado en las cámaras digitales, que tienen un array de diodos sensibles a la luz que generan una señal eléctrica en respuesta a fotones de luz.

<sup>(3)</sup> Dactiloscopia: es el procedimiento técnico que tiene por objeto el examen de los dibujos digitales con el fin de identificar a las personas. Es una de las clasificaciones de la lofoscopia: estudio de los dibujos lineales que se presenta en la cara, en los bordes de las manos y los pies de todo ser humano.



Figura 2 – Huella Dactilar (HD)

Concluyendo en que el reconocimiento de huella dactilar es el método de identificación biométrica por excelencia debido a que es fácil de adquirir, fácil de usar y por ende goza de gran aceptación por parte de los usuarios.

Por todo lo expuesto, consensuamos que el objetivo principal del proyecto de investigación: es el desarrollo e implementación de una *herramienta informática auxiliar para las actividades académicas*, que ayudará a resolver la seguridad fehaciente de la participación activa de todos los alumnos y docentes de UTN–FRRO, registrando las actividades presenciales mediante las respectivas huellas dactilares y resguardando las registraciones bajo el concepto de seguridad de la información.

Esta propuesta se encuadra en el marco de los proyectos denominados de “desarrollo experimental” ya que consiste en trabajos sistemáticos para la producción de un nuevo producto, fundamentado en conocimientos existentes y disponibles, basándonos en tres pilares fundamentales: la investigación aplicada, la prestación de servicios y la formación continua; de forma tal que los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de Información (ISI) vinculen los conceptos adquiridos en las diferentes cátedras con las nuevas tecnologías, bajo un concepto innovador, aún no implementado dentro del ámbito académico de nuestra facultad.

Se propone, en este desarrollo, la generación de un recorrido académico de cada alumno que desee registrar su huella dactilar (HD), dando origen a diversos registros según las diferentes actividades de participación que se considere haber adquirido una capacitación, cuyo fin será generar un anexo a su curriculum vitae (CV) de actualización continua y demostrable fehacientemente por el registro de su HD, siendo su propia carta de presentación, ante quien desee conocer su trayectoria.

Adicionalmente se estima que, como efecto paralelo, la experiencia sobre el uso de dicha herramienta en modo interactivo con la comunidad educativa, generará interesantes resultados desde el punto de vista metodológico, que podrán ser utilizados en futuros proyectos tanto en el área de investigación, de gestión y hasta de administración.

Primeros usuarios de esta herramienta son los miembros del grupo de investigación, extensivo, paulatinamente, a todos los profesores y alumnos de nuestra facultad, que deseen participar, en forma voluntaria, con sus actividades mediante el uso de HD.

No existen antecedentes en esta facultad, sobre trabajos de investigación e implementación de proyectos desarrollados por alumnos de la carrera ISI, con el uso de tecnología biométrica; lo cual tiene una gran importancia como punto de partida para una nueva forma de trabajar en la construcción de conocimientos, y a su vez, devolver a la institución una herramienta enriquecedora para las nuevas generaciones.

## 2. Metodología y Elementos del Trabajo

Se realizó una convocatoria pública a todos los alumnos de cuarto y quinto año de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Rosario, que tengan un total de materias aprobadas  $\geq$  al 50%. Ante tal pedido decidieron ser parte de este proyecto, los alumnos que figuran como responsables del mismo, bajo la dirección de los docentes a cargo de materias dictadas en los tres primeros años.

El inicio de las actividades se basó en el análisis de las diferentes posibilidades de uso de la HD dentro de las actividades académicas de una institución universitaria, para establecer y acotar el perfil del proyecto, además de definir los requerimientos necesarios con los cuales debe contar el software a diseñar, quedando reflejada la necesidad de trabajar con un dispositivo biométrico (lector/sensor) [4] de enrolamiento de HD (figura 3), el cual se interconecte con una PC / notebook / netbook, a través de un puerto USB.



Figura 3 – Sensor de registraci3n de Huella Digital

Bajo el marco en el cual qued3 encuadrado el proyecto, se presenta la siguiente infografía (figura 4), donde se detallan las diferentes posibilidades de registraci3n de HD, establecidos dentro de los objetivos específcos, a los fines de:

- Dejar constancia de uso de equipamiento tecnol3gico (proyector, cañ3n, notebook, etc)
- Dejar constancia de participaci3n activa del alumno registrado en trabajos pr3cticos de laboratorios
- Dejar constancia de asistencia a parciales al momento de la entrega del mismo.
- Dejar constancia, por parte del docente, de un dictado específcico, de trabajos pr3cticos y/o de parciales.

Obteniendo como resultado, registraciones seguras, que avalarán los informes que formarán una certificaci3n fehaciente de participaci3n en actividades en las cuales se considera adquisici3n y/o demostraci3n de conocimientos, que serán incorporadas como un anexo al CV del alumno, como así también de aval de seguimiento de las evaluaciones continuas.

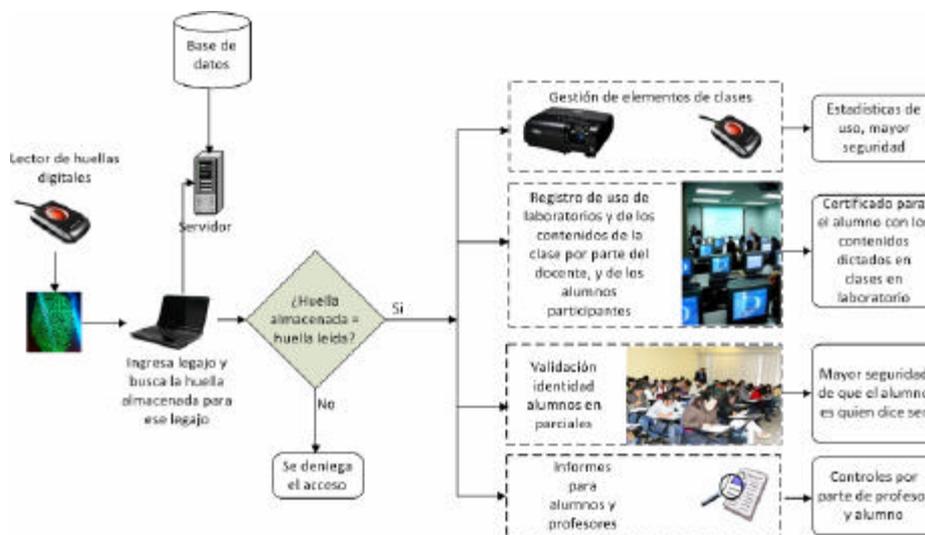


Figura 4 - Identificación, Verificación y Registración para cada una de las actividades académicas

A partir de la definición del objetivo general y sus objetivos específicos, se definió el mecanismo de almacenamiento de la registración inicial: empadronamiento de usuarios (figura 5), ingresando los datos personales junto a la HD de cada uno de los alumnos y docentes involucrados.

Toda la información que dicho proyecto considere necesario poner a resguardo quedará almacenada en servidores de la facultad, en coordinación con el área de soporte y redes, garantizando la seguridad informática: “disciplina que se encarga de proteger la integridad y la privacidad de la información almacenada en un sistema informático” [3]

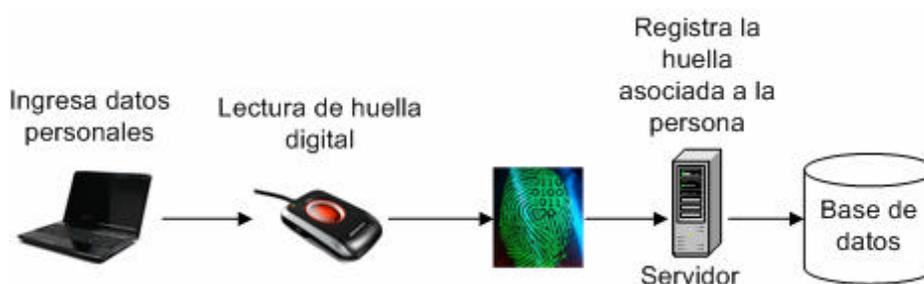


Figura 5 - Empadronamiento de usuarios: alumnos y profesores

Quedando reflejados los dos enfoques elementales de trabajo con el sensor de HD:

- *Sistemas de reconocimiento en modo identificación – etapa inicial:* Tanto alumnos como profesores, deberán registrarse con sus datos personales y su

huella, en esta etapa, aunque se pueden ir incorporando en otros períodos, siempre previo a una actividad concreta.

- *Sistemas de reconocimiento en modo verificación – accesos posteriores*: por cada actividad que planteó un profesor, el mismo dará su ingreso verificado por su huella, genera la actividad a desarrollar, dejando habilitada la registración de presencia para cada uno de los alumnos que participe en dicho momento. Es el propio profesor, quien cierra la actividad, no permitiendo accesos de ingresos posteriores a la misma.

### 3. Etapas de desarrollo

Con un enfoque ingenieril e interdisciplinario, el equipo de investigación, plantea las diferentes etapas en la que consta el desarrollo del software, objeto de este proyecto, dividiéndose el grupo en sub-unidades de trabajo específico, coordinado por los profesores del proyecto, a saber: Desarrolladores, Administradores de Bases de Datos, Analistas Funcionales, Testers y Coordinadores.

Como concepto metodológico se estableció trabajar con control de versiones, proponiendo Assembla SVN con cliente Tortoise, valorando que el mismo es software libre, simple de usar y da múltiples ventajas al momento de tener que revertir cambios o retroceder a versiones anteriores.

Se define utilizar C# .NET como tecnología de desarrollo a aplicar consultando con el proveedor del soporte biométrico los dll necesarios y compatibles para el correcto funcionamiento del sensor, incorporando NET framework 4.0 con IDE Visual Studio 2010 o superior.

Por otra parte, se establecieron 2 etapas, perfectamente definidas:

1. Etapa documental, informativa y de conocimiento del estado actual.
2. Diseño e implementación del software – objeto de estudio

#### 3.1 Primera etapa – Relación directa con el objetivo principal

En la misma se realiza un estudio, obteniendo una visión general sobre los procesos de identificación de las diferentes tecnologías biométricas haciendo énfasis en el uso de la HD, a partir de este conocimiento se desarrolla:

- una etapa de estudio sobre la historia de la huella dactilar desde su descubrimiento 4000 a.c. hasta su patentamiento en Argentina por Juan Vucetich<sup>(4)</sup>
- análisis documental de las tecnologías disponibles en nuestro país,
- análisis de los diferentes software de base de cada producto ofrecido,
- estudios de casos que han utilizado diferentes tecnologías biométricas,
- ventajas y desventajas de los sistemas biométricos,

---

<sup>(4)</sup> Juan Vucetich: Iván Vucetic (isla de Hvar, actual Croacia, 20 de julio de 1858 - Dolores - Buenos Aires - Argentina, 25 de enero de 1925), nacionalizado argentino con el nombre de Juan Vucetich, desarrolló y puso por primera vez en práctica un sistema eficaz de identificación de personas por sus huellas digitales.  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Juan\\_Vucetich](http://es.wikipedia.org/wiki/Juan_Vucetich)

- obtención de presupuestos de diferentes dispositivos para su análisis, elección y adquisición.

Por otra parte, se comienza el diseño de la página web (figura 6), donde se presenta la propuesta con su objetivo académico y se invita a la comunidad educativa a completar una encuesta para obtener una tendencia de las diferentes acciones en las cuales un alumno ó profesor estaría dispuesto a registrar su HD, como así también se incorpora una encuesta al personal no docente encargado de laboratorios, con el fin de ponerlos en conocimiento de las actividades que se llevarán a cabo en dichos laboratorios y al mismo tiempo, considerando de gran apoyo al proyecto su opinión en cuanto al uso y administración de nuevas tecnologías.

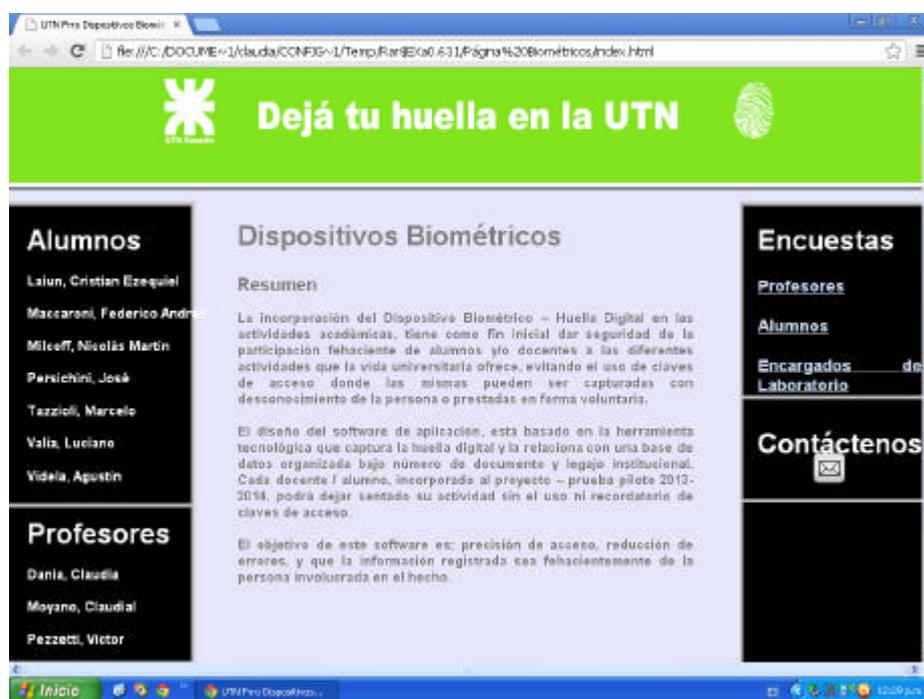


Figura 6 – Home de página web del proyecto

A continuación se detallan los links para acceder a las encuestas, las cuales fueron enviadas por mails a las diferentes cuentas de alumnos y docentes de ISI.

Para alumnos:

<https://docs.google.com/forms/d/18TbIFUUFJ4AIDEzoGPtghTUzbBmwUrmojsBBQkXSc9g/viewform>

Para profesores:

[https://docs.google.com/forms/d/18KbuBxNGFNM7PwMR6sLh38WVm8fYF26l\\_OgyBshNiPc/viewform](https://docs.google.com/forms/d/18KbuBxNGFNM7PwMR6sLh38WVm8fYF26l_OgyBshNiPc/viewform)

Para no docentes:

<https://docs.google.com/forms/d/1DMY8t2oI0Q6ZaBSwe6fjiMEukpiONkBAOzzRaInODWo/viewform>

El contenido de las encuestas está orientado a obtener respuestas, sobre:

- el nivel de aceptación de introducir nuevas tecnologías,
- si están dispuestos a dejar su HD en archivos de la facultad,
- si les parece relevante generar un anexo a su CV, y
- sugerencias de que otro tipo de actividades les gustaría que queden registradas en este anexo académico, además de las propuestas en el proyecto.

De esta forma, en una futura revisión se podrá dar una visión más amplia y generar innovaciones en las actividades propuestas inicialmente.

### **3.2 Segunda etapa – Definiciones para el desarrollo del software**

Para poder dar inicio al diseño y posterior implementación del software, se tomaron en cuenta las ventajas y desventajas del uso de sistema biométrico HD, analizando como ventajas:

- Ahorro de tiempo en cuanto a desarrollo y distribución, ya que las actividades pueden ser creadas mediante las herramientas del software, adaptadas y reutilizadas según se necesite y ser distribuidas y recolectadas a través de la Web.
- Reducción del tiempo de identificación. Si se automatiza correctamente, se reduce el tiempo de identificar el ingreso de las personas a las diferentes actividades.
- Reducción de tiempo para generar informes. Ante la identificación personal, los resultados pueden ser enviados directamente a las respectivas cuentas de mails de los interesados.
- Conservación de los registros de actividades individuales.
- Incremento de facilidad de uso de los datos almacenados, no previstos inicialmente.

Como desventajas podemos citar:

- La construcción correcta requiere de habilidad y práctica, por lo que inicialmente demanda tiempo de análisis.
- El hardware y el software deben ser controlado para evitar fallos durante las registraciones.
- Análisis cuidadoso de que el software no genere demoras para las cátedras.
- Los involucrados en el desarrollo del software deben adquirir habilidades en el uso de las nuevas tecnologías.
- Los docentes, se deben adaptar a la registración inicial de la actividad para dar inicio a los registros individuales.
- Se requiere un alto nivel de organización de todas las partes involucradas (académicos, personal de laboratorio, administradores y alumnos, entre otros).

Posterior a dicho análisis, se dio comienzo a la capacitación del grupo de investigación en lo referente a los componentes de un sistema biométrico, partiendo del sensor, el cual es utilizado para recopilar los datos y convertirlos a formato digital, generando un amplio informe de cómo es el funcionamiento de un Sistema de Reconocimiento de Huella Dactilar, descrito en el marco teórico del proyecto. Dejamos a modo introductorio los siguientes conceptos [6]:

Existen diferentes algoritmos de procesamiento de la señal recibida para compararlas con plantillas biométricas, donde un componente de almacenamiento de datos mantiene la información y un algoritmo de coincidencias de un proceso decisorio tomará los resultados y otorgará la certeza o no de los datos introducidos.

Por ende, los pasos consisten en: capturar una muestra biométrica, extraer y procesar los datos de dicha muestra. Si es la primera vez que se ingresa al sistema se almacena la información recopilada como un nuevo registro a la base de datos, en cambio si ya existe se procede a utilizar un algoritmo de comparación de datos biométricos con una o más referencias y se define el grado de coincidencia indicando si se ha logrado la identificación de identidad o no.

El próximo paso consistió en identificar los requerimientos técnicos del proyecto.

Para el desarrollo e implementación, es necesario cumplimentar ciertos requerimientos técnicos para que el sistema funcione correctamente. Los dividimos en requerimientos para el desarrollo y para la implementación.

Para el desarrollo del software es necesario contar con:

- Un lector de huellas digitales con conectividad USB (compatible con la versión 2.0).
- Las librerías propias del lector de huellas digitales que permiten obtener la huella digitalizada y compararla con otras almacenadas.
- El entorno de desarrollo Microsoft Visual Studio 2010 Professional o superior.
- Base de datos Microsoft SQL Server 2005 o superior

En cuanto al equipamiento mínimo para la implementación y posterior registración de las actividades, se necesita contar con:

Una notebook, a la cual se conecta el lector de HD y en la que está instalado el sistema de autenticación de los usuarios (sensor). Las características mínimas de dicho equipo son:

- Ejecutar Microsoft Windows XP o superior.
- Contar con Microsoft .NET Framework 4.0
- Puerto USB 2.0 para la conexión del sensor de HD.
- Conectividad wifi para acceder al Server de la facultad donde se encuentra alojada la base de datos.

En cuanto al servidor de la facultad, nos ofrece:

- Conexión en todo el espectro horario de trabajo
- Motor de bases de datos Microsoft SQL Server 2005 o superior.
- Almacén de datos de forma confiable e íntegra, y disponible en todo momento.

La decisión de trabajar con .NET, si bien no es la única, se fundamenta por múltiples razones:

- El Framework Microsoft .NET brinda la posibilidad de desarrollar aplicaciones con independencia de hardware, y con una velocidad de desarrollo relativamente superior a los demás, gracias a la posibilidad de programar sin escribir código en ciertas partes de la aplicación y a las tecnologías RAD (desarrollo rápido de aplicaciones).
- Posibilidad de trabajar con la distribución “Professional” del software, gracias a licencias académicas.
- Manejo efectivo del lenguaje C# por parte de los alumnos integrantes del proyecto.
- Ante la existencia de una materia electiva en nuestra facultad sobre Framework .NET, y contando con el apoyo del profesor de la misma Ing. Ezequiel Porta, como profesor asociado, quien permitió que dos de los alumnos integrantes del proyecto que están cursando en el presente ciclo lectivo, expongan el proyecto como un trabajo integrador a fin de año.
- Disponibilidad de documentación, tutoriales, manuales y foros de discusión para .NET, como ser MSDN o desarrolladores MVP Microsoft.
- Compatibilidad de las librerías del dispositivo lector de huellas con el lenguaje C#.

Para la conservación de los registros de cada una de las actividades se procedió a la definición de un modelo de datos preliminar, obteniendo un esquema inicial de la Base de Datos:

<i>Docentes</i>	legajo docente, nombre y apellido, HD
<i>Alumnos</i>	legajo alumno, nombre y apellido, HD
<i>Equipos</i>	código, descripción
<i>Actividad Registrable</i>	legajo alumno, legajo docente, fecha, materia, tema, carga horaria, categoría: trabajo práctico / parcial, nota
<i>Mantenimiento Equipos</i>	legajo docente, fecha, carga horaria

#### **4. Resultados**

Como resultados iniciales de este proyecto podemos establecer que:

- 1) pudimos incorporar nuevas tecnologías a las actividades académicas, sin afectar su actual desarrollo.
- 2) se sumó un control adicional a los equipos utilizados por toda la planta docente, brindando mayor información para el análisis de su amortización.
- 3) para los alumnos, registrados, le genera un expediente personal de gran valor al ser anexado a su CV.
- 4) para los docentes, registrados, le ofrece un nivel de detalle informativo al momento de analizar calificaciones y participaciones tanto para la regularidad de la materia como para la promoción directa.
- 5) se pudo practicar la forma de trabajo interdisciplinar, propia del perfil profesional.
- 6) se alcanzó una mirada integral de la actividad de un ingeniero en sistemas.

## 5. Discusión

Teniendo en cuenta que el desarrollo inicial se planteo para dos actividades académicas y una de administración de equipos de laboratorio, acotadas como prueba piloto en la introducción de nuevas tecnologías, queda abierto su desarrollo para una próxima etapa, en relación a lo solicitado en las diferentes encuestas de opinión.

En un primer análisis, podemos dejar reflejada la necesidad de adquirir otros sensores biométricos, motivado por la superposición de actividades académicas que se van registrando ante la incorporación de nuevas cátedras al proyecto, tanto en el uso de diversos laboratorios como en la toma de parciales en períodos comunes.

## 6. Conclusión

La idea de desarrollar un software a medida con la incorporación de tecnología biométrica, y con las premisas de basarnos en los conocimientos adquiridos, parecía ser muy ambicioso e inalcanzable, pero a medida que nos capacitábamos y buscábamos más información, nos convencíamos que estábamos en condiciones de vincular los contenidos de las cátedras con la aplicación innovadora de registración biométrica.

El uso de Huella Digital, objetivo principal de construcción de la presente herramienta, se basó en relacionar las actividades académicas, con la certificación fehaciente de la presencia de personas involucradas, dando origen a un anexo del CV de actividades que certificarán las capacidades adquiridas y acreditarán las calificaciones para una futura promoción directa.

Desde el relevamiento de potenciales actividades a implementar, siguiendo con la capacitación sobre nuevas tecnologías biométricas, formulando los requerimientos técnicos tanto de almacenamiento, conexiones, hardware, hasta la propia programación e implementación: objetivo principal de esta presentación, han sido desarrollados sobre la base de las teorías y prácticas de cada una de las cátedras cursadas, con consultas bibliográficas al material existente en la biblioteca de la facultad.

Haber alcanzado el objetivo propuesto, nos permite transmitir a la comunidad educativa, que estamos muy bien preparados por todas las cátedras y además nos da la confianza suficiente para vernos como futuros profesionales.

## 7. Referencias Bibliográficas

- [1] Normas ISO – para la seguridad de la información.  
<http://www.praxiom.com/iso-17799-2005.htm>
- [2] Seguridad de la Información.  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Seguridad\\_de\\_la\\_informaci%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Seguridad_de_la_informaci%C3%B3n)
- [3] Seguridad Informática, definición. <http://definicion.de/seguridad-informatica/>
- [4] Biometría e Identificación de personas. Seguridad en Informática.  
<http://www.lancellotti.com.ar/biometria.htm>
- [5] Dactiloscopia. <http://es.wikipedia.org/wiki/Lofoscopia>
- [6]. <http://fingerprint-maritime.blogspot.com.ar/2009/01/what-is-fingerprint-minutiae.html>

[http://shs2.westport.k12.ct.us/forensics/04fingerprints/fingerprints\\_handout.htm](http://shs2.westport.k12.ct.us/forensics/04fingerprints/fingerprints_handout.htm)  
<http://upcommons.upc.edu/pfc/handle/2099.1/8082>

#### **Referencias de lectura**

- Mateos, M.; Sigüenza Pizarro, J. *Tecnologías Biométricas aplicadas a la seguridad*; RA-MA. (2005).
- Ortega García, J.; Alonso Fernández, F. *Sistemas automáticos de reconocimiento. Biometría y Seguridad*; ETSI de Telecomunicación, Universidad Politécnica de Madrid. (2008).
- Le Chien. *A Survey of Biometrics Security Systems*. (2011)  
<http://www.cs.wustl.edu/~jain/cse571-11/ftp/biomet/>
- <http://www.cse.msu.edu/~jain/>
- Alarcón, J.; Ortega, E.; Vargas, J. *Estudio Comparativo de Algoritmos de Compresión de Imágenes de Huellas Digitales Implementados en una DSP de la Familia C6000*. Universidad Politécnica de Cataluña (UPC). Campus Terrassa, Terrassa, España. (2009).  
<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/1217/1/2361.pdf>

#### **Agradecimientos**

Los resultados del proyecto de investigación, han sido obtenidos en el marco de la convocatoria que realizó el Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información dentro del área de Investigación de Facultad Regional Rosario, a cargo de las cátedras Sistemas y Organizaciones y Diseño de Sistemas, representadas por los profesores que nos dirigieron.

Va nuestro agradecimiento, a todos y cada uno de los que nos permitieron trabajar, poniendo a nuestra disposición aulas, laboratorios y equipamiento en general, alcanzando el objetivo, como estudiantes, de devolver a la facultad parte de toda la capacitación recibida mediante una herramienta de múltiples aplicaciones.