

APLICACIÓN BASADA EN CONTROL BIOMÉTRICO PARA EL ESTUDIO DE LA INCIDENCIA DE LAS ACTIVIDADES PRESENCIALES EN EL GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (ID11/201)

Memoria de Resultados

Convocatoria de Innovación Docente – Curso 2011-2012



VNiVERSiDAD
D SALAMANCA

Grupo de Innovación docente: Ana Belén Gil González (coordinadora), Ana de Luis Reboledo, Juan Francisco de Paz Santana, Sara Rodríguez González y Araceli Sánchez Sánchez

Departamento de Informática y Automática
Universidad de Salamanca - Facultad de Ciencias
Plaza de la Merced, s/n
37008 Salamanca

26 de Junio de 2012

CONTENIDO

I. Datos del Proyecto	3
II. Introducción	4
III. Objetivos	6
IV. Desarrollo del proyecto	7
A. hardware sensores biométricos.....	7
B. fases relevantes el desarrollo del proyecto	8
<i>Adaptación de la biblioteca de funciones de los sistemas biométricos</i>	8
<i>Recogida de la información de ficheros</i>	8
<i>Tratamiento de las muestras de alumnos</i>	9
<i>Concurrencia de los dispositivos biométricos</i>	10
<i>Conexión a un servidor remoto</i>	10
C. fase de pruebas	11
V. Resultados Logrados	13
A. Resultados	13
B. Grado de cumplimiento	14
VI. Conclusiones	14
VII. Acciones futuras	16
VIII. Agradecimientos	16

FIGURAS

Figura 1. Arquitectura del sistema biométrico	4
Figura 2. Sensor Biométrico: Fingkey Hamster (izq.) y Fingkey Hamster II (dcha.).....	8
Figura 3. Lectura de datos de alumnos basadas en XML en la herramienta.....	9
Figura 4. Pantalla de Registro de huellas de los alumnos en la aplicación	10
Figura 5. Sensores Biométricos trabajando en concurrencia.....	11
Figura 6. Carga de notas de una de las pruebas en la herramienta.....	11

Figura 7. Carga de datos biométricos para actividad creada	12
Figura 8. Informe general de porcentajes comparando 2 grupos en asistencia a las prácticas	12
Figura 9. Detalle de asistencia a actividades presenciales por fecha de un grupo de estudiantes	13

I. DATOS DEL PROYECTO

TÍTULO: APLICACIÓN BASADA EN CONTROL BIOMÉTRICO PARA EL ESTUDIO DE LA INCIDENCIA DE LAS ACTIVIDADES PRESENCIALES EN EL GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

REFERENCIA: ID11/201

CUANTÍA DE LA SUVENCIÓN: 850 €

PROFESOR COORDINADOR: Ana Belén Gil González

ORGANISMO: UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

CENTRO: FACULTAD DE CIENCIAS

INVESTIGADORES QUE FORMAN EL EQUIPO:

Ana Belén Gil González

Ana de Luis Reboredo

Sara Rodríguez González

Juan Francisco de Paz Santana

Araceli Sánchez Sánchez

DURACIÓN: Octubre 2011 a junio 2012

II. INTRODUCCIÓN

La Agencia Española de Protección de Datos (AEPD) ha definido el concepto de **dato biométrico** como aquellos aspectos físicos que, mediante un análisis técnico, permiten distinguir las singularidades que concurren respecto de dichos aspectos y que, resultando que es imposible la coincidencia de tales aspectos en dos individuos, una vez procesados, permiten servir para identificar al individuo en cuestión. Así se emplean para tales fines las huellas digitales, el iris del ojo, la voz, etc.

Los sistemas de seguridad biométrica han ido avanzando como toda tecnología en los últimos años, en especial el uso de la huella dactilar como sistema de identificación y control.

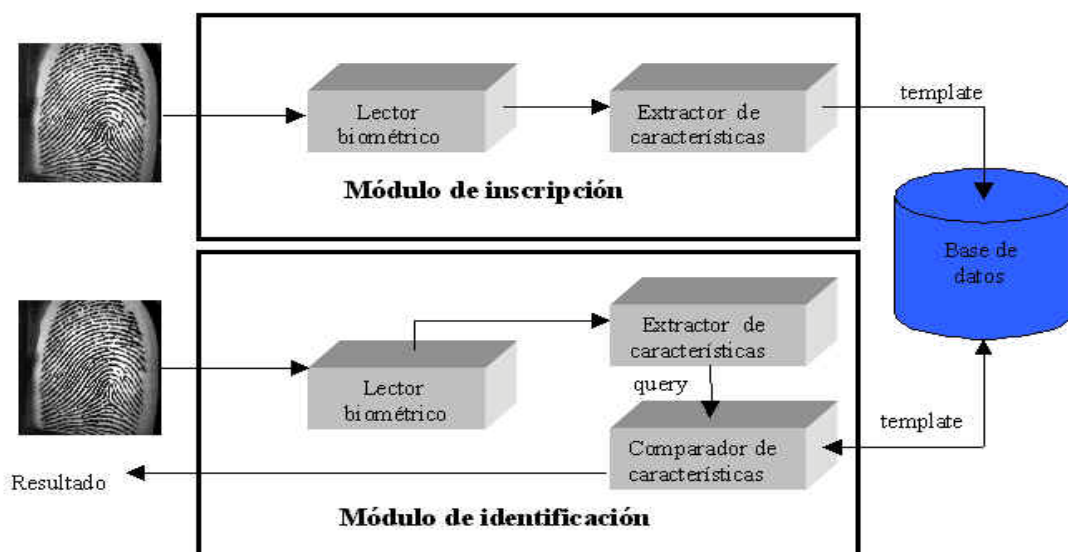


Figura 1. Arquitectura del sistema biométrico

A lo largo del curso 2009/10 se realizó un primer acercamiento a la viabilidad de una metodología de control de asistencia mediante huella dactilar que sirvió para la realización de un proyecto fin de carrera de la Ingeniería en Informática de Sistemas del alumno Pablo García Domínguez . Este proyecto puso de relieve que si dicha metodología era incrementada con una mayor funcionalidad facilitaría la gestión de los datos recogidos y las notas obtenidas por los alumnos en las distintas pruebas tanto de evaluación continua como finales. El presente proyecto tiene como objetivo principal el definir, diseñar, evaluar y poner en funcionamiento una herramienta basada en biometría que ayude a los profesores a evaluar la competencia de gestión del tiempo por parte de los alumnos en la realización de las actividades presenciales de aprendizaje. La finalidad del proyecto ha sido el desarrollo de una aplicación que nos permita la identificación de alumnos, en el entorno académico, por medio de huellas dactilares y haciendo uso de la arquitectura detallada en la Figura 1. Dicha aplicación permite la gestión de listas de control de asistencia en diversas actividades (sesiones de prácticas, exámenes) en las asignaturas y su posterior estudio comparado de aprovechamiento relacionándolo con las calificaciones obtenidas por el alumno en las distintas pruebas en el proceso de evaluación

continua. Con ello se intenta conseguir una gestión más eficaz del tiempo en titulaciones con un alto número de alumnos así como proporcionar al profesor una herramienta muy funcional que le permita hacer un estudio de resultados en sus asignaturas estableciendo como entradas la asistencia a las actividades académicas así como los resultados de las distintas pruebas. El entorno en el que se han realizado las pruebas es el de la propia Universidad de Salamanca (USAL) en la Facultad de Ciencias en el grado en Ingeniería Informática. La asignatura donde se ha realizado la prueba práctica de la herramienta desarrollada con la recogida y uso para identificación de las huellas ha sido “Sistemas de Bases de Datos”, en el 2º curso durante el 2º cuatrimestre.

Para la realización del proyecto se formó un equipo de trabajo que involucra docentes de materias con una elevada carga de créditos prácticos en aulas de informática en el plan de estudios del Grado en Ingeniería Informática que se imparte en la Facultad de Ciencias de nuestra Universidad. Con este proyecto se busca poner de manifiesto, tanto a profesores como a alumnos el papel de la asistencia a las clases de prácticas y estudiar la relación de la asistencia a clase y pruebas de evaluación continua en el desarrollo de la adquisición de competencias de las asignaturas.

El **ámbito de actuación** del proyecto tiene relación directa con la *Garantía de calidad y seguimiento* mediante el desarrollo de las siguientes actividades:

- Despliegue de sistemas de garantía de calidad e
- Implantación de procedimientos de seguimiento

El ámbito de actuación del presente proyecto permite además realizar actuaciones en los aspectos del *Aprendizaje y evaluación de competencias*, a través de tareas de:

- Desarrollo y evaluación de la asignatura en la realidad docente del EEES
- Desarrollo de sistemas de evaluación de competencias

Dicho proyecto ha generado directamente importantes **acciones de mejora** en las asignaturas implicadas debido a que ha obtenido como resultados:

- Adecuación y rediseño de las actividades presenciales a la luz de los resultados obtenidos contemplado en el Plan de Estudios,
- Mecanismo de evaluación de la calidad en el despliegue de actividades de formación presencial
- Generación de una aplicación informática para la validación de presencialidad en actividades así propuestas
- Estudio de incidencia de la actividad presencial en la adquisición de competencias del alumno a lo largo de diferentes asignaturas en al menos dos titulaciones adaptadas al EEES.

A lo largo de esta memoria se realizará una descripción más detallada de los aspectos más importantes en el desarrollo y puesta en marcha de la herramienta así como de la metodología empleada en la medida de la efectividad de la asistencia a las actividades presenciales. Cabe destacar que muchas de las imágenes han sido tratadas para que allí donde aparecen nombres

y DNI de alumnos éstos no sean visibles. Por ese mismo motivo algunas de las gráficas de resultados tampoco pueden ser recogidas en esta memoria de modo más preciso.

III. OBJETIVOS

El **objetivo principal** del proyecto es el desarrollo de una herramienta informática basada en control biométrico que mejore la gestión de la evaluación de los resultados del proceso de aprendizaje vinculándolos a la asistencia a clase de los alumnos. Como **objetivos parciales** del trabajo se ha realizado:

1. El diseño de una aplicación informática integral basada en una interfaz biométrica como mecanismo de entrada de datos. Dicha herramienta permite realizar una gestión integral del estudio de la repercusión de la asistencia de los alumnos en las actividades con docencia presencial.
2. Realización de medidas comparadas del aprovechamiento de las actividades presenciales de los alumnos en seminarios, clases prácticas en el aula de informática, clases de teoría, asistencia a pruebas escritas, etc.
3. Realización de una comparativa entre las distintas asignaturas del grado en ingenierías informáticas y asimiladas contempladas en el proyecto. Se ha realizado el caso de estudio en la asignatura "Sistemas de Bases de Datos" en sus dos grupos. Dicha asignatura ha sido impartida en 2º curso de la titulación del Grado en Ingeniería Informática.

Los **objetivos funcionales** del proyecto se pueden resumir en:

1. Registro de huellas dactilares.
2. Identificación del alumnado.
3. Cargar ficheros que contienen información sobre los alumnos matriculados.
4. Trabajar de forma remota y en concurrencia.
5. Consulta y modificación de datos.
6. Creación de actividades o eventos.
7. Generación de informes y estadísticas.
8. Volcado de información de una base de datos a otra.
9. Registro de notas.

El sistema, además, cumple:

10. Criterios de calidad que definen a las aplicaciones desarrolladas de acuerdo a estándares en el desarrollo de software.

11. Estudio y cumplimiento de la legislación relacionada. Entre ellas es destacable por el tipo de datos biométricos la La Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal (**LOPD**).

IV. DESARROLLO DEL PROYECTO

Toda la información referente al funcionamiento y normas convenidas por los profesores en el proceso de evaluación de la asignatura son publicadas en la plataforma on-line de docencia empleada, bien en (Studium.usal.es) bien en la página web abierta de la asignatura.

A. HARDWARE SENSORES BIOMÉTRICOS

Para la captación de huellas dactilares, se han utilizado dos modelos de dispositivo biométricos de la casa “NITGEN Biometrics Solutions”. En concreto los modelos “Fingkey Hamster” y “Fingkey Hamster II” que se muestran en la Figura 2. La elección de los dos modelos nos permitía en un principio verificar las prestaciones de cada uno.

El modelo “Fingkey Hamster” es un lector de huellas digitales de altas prestaciones, mucha precisión y larga durabilidad que se conecta directamente al ordenador y de forma muy segura permite reemplazar una *password*, que es vulnerable al fraude y difícil de recordar. El *Hamster* ha sido diseñado por la tecnología más optimizada de reconocimiento de huella dactilar y es muy resistente a posibles impactos físicos externos, aspectos ambientales y corriente estática.

Las principales características de los sensores “Fingkey Hamster” son:

- Perfecta autenticación y verificación del usuario mediante el uso de la identificación de la huella digital
- Rápida y perfecta autenticación gracias al excelente algoritmo de reconocimiento biométrico de las “librerías SDK eNBSP”
- Puede ser utilizado en diferentes entornos de cliente / Servidor e internet, así como para la seguridad informática.



Figura 2. Sensor Biométrico: Fingkey Hamster (izq.) y Fingkey Hamster II (dcha.)

Por otra parte, el modelo “Fingkey Hamster II” es un lector de huellas digitales que posee un sensor de identificación de presencia de dedo. Una vez el dedo es detectado por el sensor, se puede pasar a activar el escáner para capturar la huella dactilar, sin necesidad de pulsar tecla alguna.

Además, posee una funcionalidad *Live Finger Detection* que permite distinguir dedos de silicona falsificados. Conectado al puerto USB de un PC permite aprovechar las ventajas y la seguridad de la autenticación biométrica, inhabilitando la suplantación de identidad, evitando la incomodidad de recordar múltiples códigos y *passwords*, y ofreciendo alta seguridad y comodidad. Este dispositivo permite una gran fiabilidad en la identificación, que quizá pudiera parecer excesiva en este ámbito.

A diferencia del “Hamster”, se pueden conectar hasta dos “Hamster II” a un mismo PC, ofreciendo la función de multi-tarea. Esta funcionalidad *multi-device* permite reducir los costes de instalación.

Las características de los sensores “Fingkey Hamster II” que se suman a las del anterior modelo son el que verifica dedos secos.

B. FASES RELEVANTES EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Cabe destacar una serie de actividades en el transcurso del proyecto a lo largo de este año que resultan especialmente importantes y por tanto críticos. Entre ellos:

ADAPTACIÓN DE LA BIBLIOTECA DE FUNCIONES DE LOS SISTEMAS BIOMÉTRICOS

Hemos tenido que incluir dicha biblioteca de funciones para poder conseguir así el funcionamiento de dichos dispositivos biométricos. Esto nos ha facilitado en gran medida el desarrollo de la aplicación. Sin esta biblioteca no sería posible hacer realidad la aplicación.

RECOGIDA DE LA INFORMACIÓN DE FICHEROS

Este punto es crucial en el funcionamiento de dicho proyecto, debido a que toda la información sobre los alumnos de la Universidad está recogida en ficheros Excel descargados de la plataforma actual de la USAL. Por tanto, se ha tenido que adaptar la herramienta a un formato no propietario y conseguir una lectura fiable de datos. En cuanto a los tipos de ficheros que se pueden descargar de la plataforma, contamos con dos: “Mis Actas” o “Mis Alumnos”. Cada uno de ellos presenta la organización de sus campos de manera diferente. Mientras que el tipo de “Mis Actas” contiene los siguientes campos y por el siguiente orden: nombre, primer apellido, segundo apellidos, documento de identidad, carrera que cursa el alumno y tipo de la asignatura en la que se desea matricular; el tipo de “Mis Alumnos”

presenta el orden siguiente: nombre, apellidos, documento de identidad, tipo de asignatura en la que se matricula, número de expediente y carrera que cursa actualmente. Como se puede observar, el campo “Expediente” de este último tipo se omitirá por ser un dato irrelevante. De cualquier modo se ha diseñado un mecanismo en el que la carga de los datos de los alumnos no dependa del modo en que desde la USAL se sirven los datos de los alumnos, para que este no sea un punto crítico en la evolución de la herramienta se hace uso de un protocolo basado en XML incluido en la propia herramienta, según se muestra en la Figura 3.

```

<Font ss:FontName="Arial" ss:Size="12" ss:Bold="1" />
<NumberFormat ss:Format="@"/>
</Style>
</Styles>
- <Names>
  <NamedRange ss:Name="APELIDO1" ss:RefersTo="='Impresión Excel'!R9C2:R57C2" />
  <NamedRange ss:Name="APELIDO2" ss:RefersTo="='Impresión Excel'!R9C3:R57C3" />
  <NamedRange ss:Name="DNI" ss:RefersTo="='Impresión Excel'!R9C5:R57C5" />
  <NamedRange ss:Name="NOMBRE" ss:RefersTo="='Impresión Excel'!R9C4:R57C4" />
</Names>
- <Worksheet ss:Name="Impresión Excel">
  - <Table ss:ExpandedColumnCount="14" ss:ExpandedRowCount="61" x:FullColumns="1" x:FullRows="1" ss:DefaultColumnWidth="114">
    - <Row>
      - <Cell>
        <Data ss:Type="String" />
      </Cell>
    </Row>
    - <Row>
      - <Cell ss:StyleID="s62">
        <Data ss:Type="String">Servicio: Mis alumnos</Data>
      </Cell>
      - <Cell ss:StyleID="s62">
        <Data ss:Type="String" />
      </Cell>
    </Row>
    - <Row>
      - <Cell ss:StyleID="s62">
        <Data ss:Type="String" />
      </Cell>
    </Row>
  </Table>
</Worksheet>

```

Figura 3. Lectura de datos de alumnos basadas en XML en la herramienta

TRATAMIENTO DE LAS MUESTRAS DE ALUMNOS

Esta fase contempla los aspectos de Registro e Identificación de los datos biométricos, concretamente en nuestro caso la obtención de las huellas digitales de los alumnos. En una de las primeras fases se procede a la obtención de las huellas de los alumnos que quisieron participar en el proyecto de la asignatura Sistemas de Bases de Datos del grado en Ingeniería informática. El 100% de los alumnos que asistieron a las prácticas de la asignatura participaron en el registro de sus huellas y posteriores identificaciones.

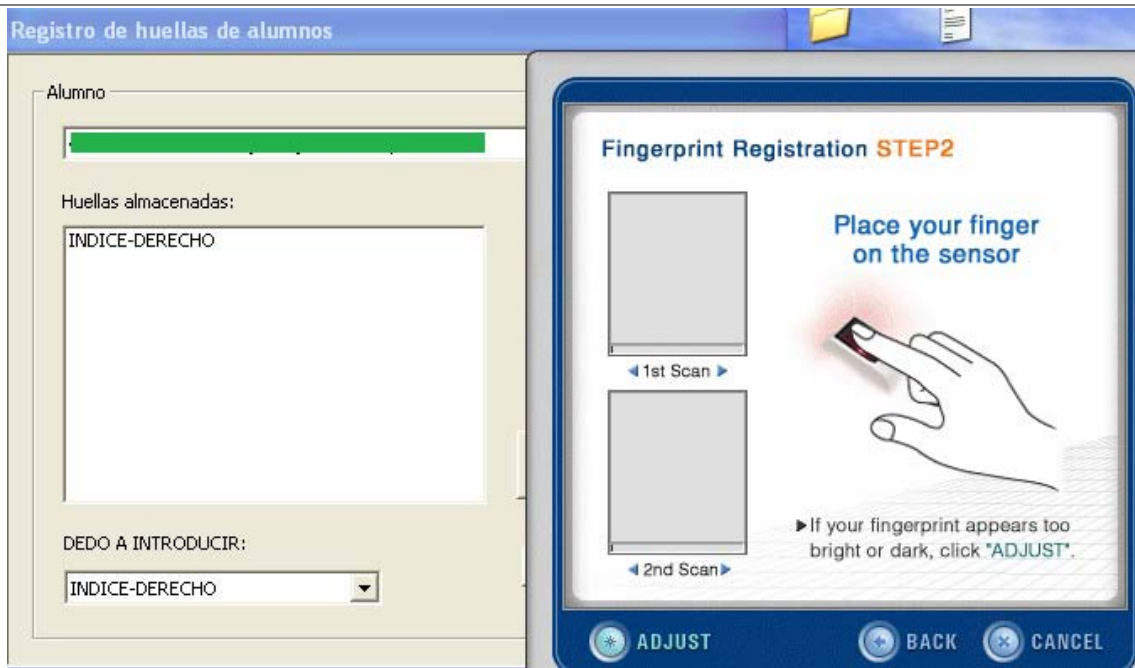


Figura 4. Pantalla de Registro de huellas de los alumnos en la aplicación

CONCURRENCIA DE LOS DISPOSITIVOS BIOMÉTRICOS

Una parte fundamental de la aplicación es la posibilidad de trabajar con dos sensores biométricos de forma simultánea o concurrente sobre un mismo equipo local. De esta forma, podremos hacer más rápida la identificación de alumnos.

CONEXIÓN A UN SERVIDOR REMOTO

Aunque es posible trabajar en local sobre el equipo portátil con el sensor, otra parte funcional del programa es permitir conexiones a servidores remotos. En ellos se han alojado las bases de datos con las que se desea trabajar concurrentemente.

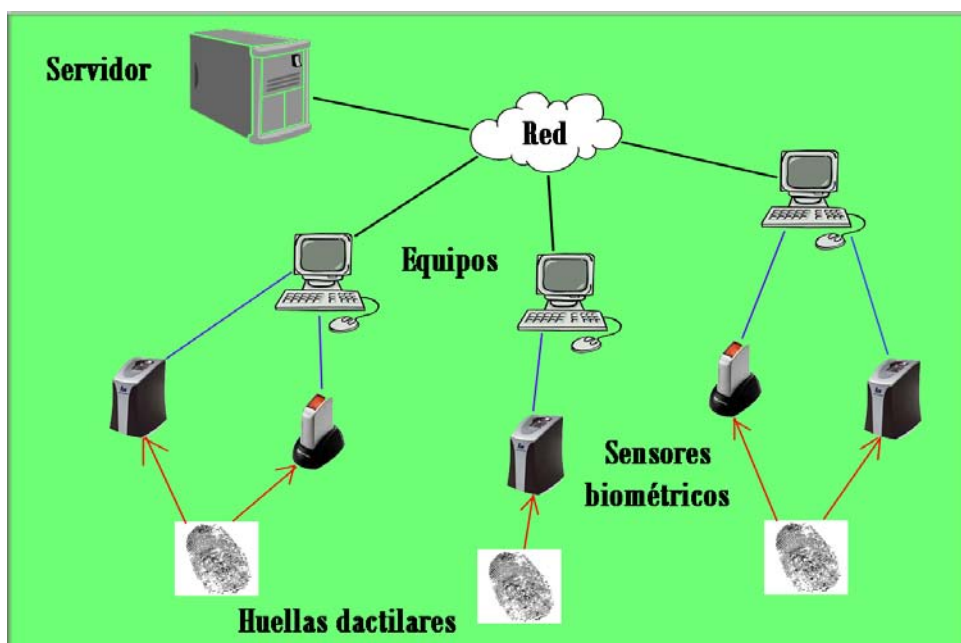


Figura 5. Sensores Biométricos trabajando en concurrencia

La suma de la concurrencia en dispositivos biométricos junto con la conexión a equipos remotos, agiliza de manera importante el trabajo en actividades como las pruebas presenciales finales de evaluación.

C. FASE DE PRUEBAS

A lo largo del ciclo de vida del proceso, hemos ido realizando pequeñas pruebas para comprobar el correcto funcionamiento de nuestra aplicación. Para ello, se han realizado durante las clases de prácticas en los cuatro grupos de la asignatura así como exámenes finales. Se ha conseguido registrar una suma alta de huellas digitales de alumnos matriculados con su consentimiento previo. De este modo, hemos logrado sacar numerosas conclusiones sobre su funcionamiento y sobre las carencias que contemplaba el sistema.

Sesión de recogida de muestras de los alumnos asistentes a los distintos grupos de prácticas. Para ello, preparamos la aplicación con los sensores biométricos con el fin de que, la entrada a las prácticas se realice registrando su huella en el sistema si lo deseaba. No se observó ningún error en el programa y, por tanto, el proceso de registro resultó satisfactorio y quedó preparado para continuar días después con la siguiente sesión de pruebas.

Las demás **sesiones** son destinadas a la **identificación del alumnado** asistente. El proceso de identificación se hace probando aspectos de concurrencia con ambos dispositivos. En cuanto a los resultados obtenidos en las sesiones iniciales se observaron pequeños errores en el proceso. Por un lado, el *timeout* o tiempo de espera por una huella de un dispositivo se agotaba y no se trataba el error que generaba; por otro lado, tampoco se trataban los errores de detección de los dispositivos o de malas lecturas de huellas. Ambos fallos se corrigieron posteriormente y no se repitieron en las sesiones posteriores.

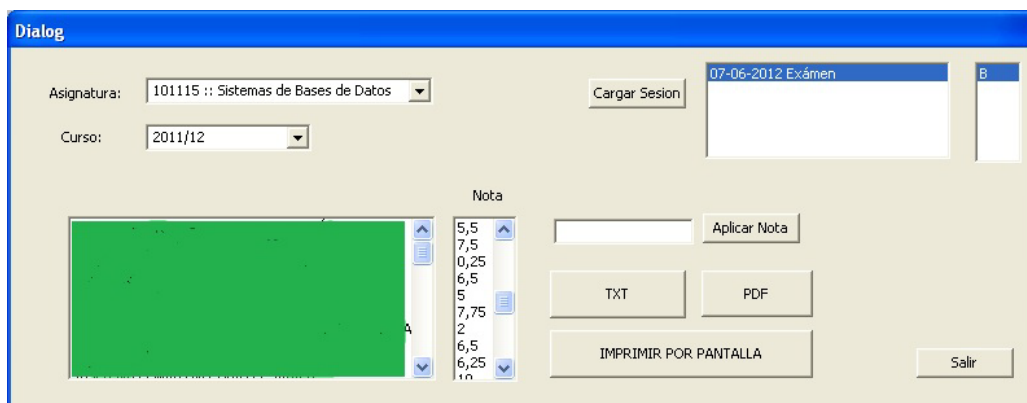


Figura 6. Carga de notas de una de las pruebas en la herramienta

Con toda esta información la herramienta sirve al profesor a través de la herramienta y sus distintas funcionalidades crear las distintas actividades mediante generación de sesiones con asistencia, cargar las notas de las pruebas que va realizando y llevar a través de distintos informes y de un vistazo la asistencia a las prácticas de los distintos grupos.

Aplicación Basada en Control Biométrico para el Estudio de La Incidencia de las Actividades Presenciales en el Grado en Ingeniería Informática

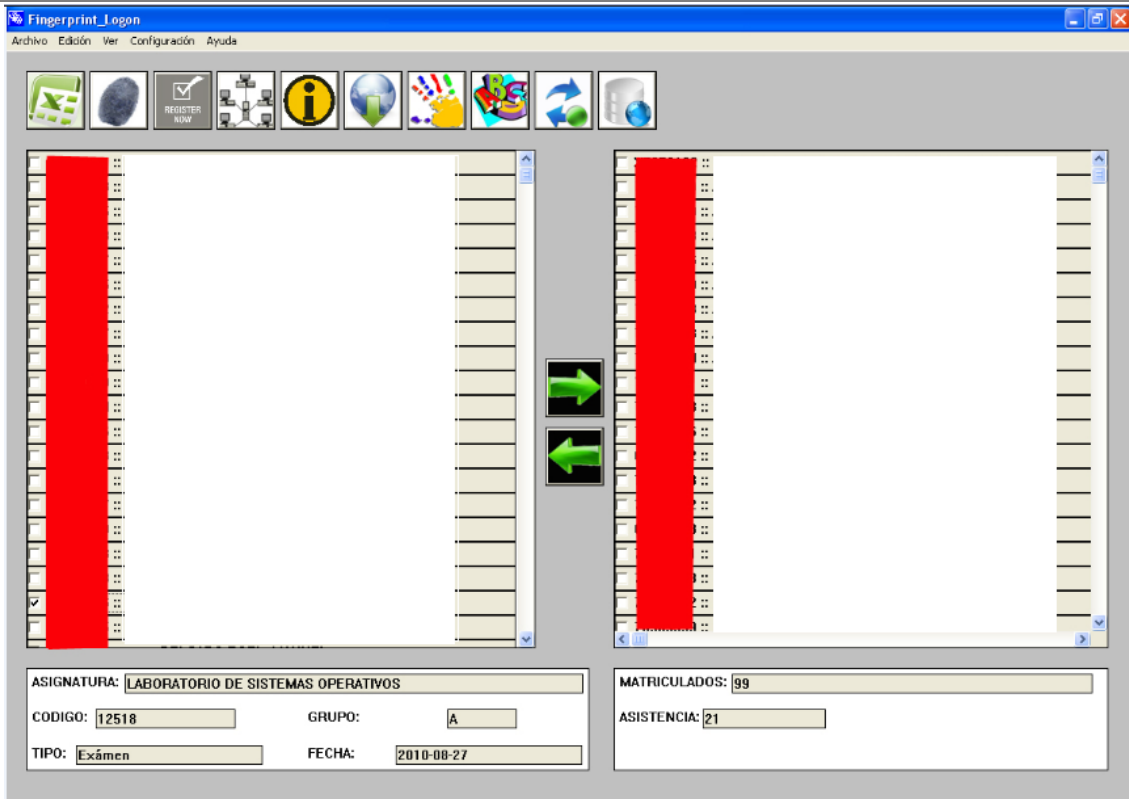


Figura 7. Carga de datos biométricos para actividad creada

Tipo Informe: COMPARADOR			
Tipo: POR GRUPOS			
Nombre Asignatura:	Sistemas de Bases de Datos	Codigo :	101115
Grupo:	A	año:	2011/12
Grupo:	B		
Numero de alumnos:			
	A: 50 Alumnos		
	B: 45 Alumnos		
Numero de Sesiones:			
	A: 11 Sesiones		
	B: 11 Sesiones		
Porcentaje Medio de Asistencia a Clase:			
	A: 69%		
	B: 63,70%		
Avanzadas:			
Febrero:			
	A: 77%		
	B: 62,22%		
Marzo:			
	A: 75,33%		
	B: 69,58%		
Abril:			
	A: 54%		
	B: 66,66%		
Mayo:			
	A: 66,66%		
	B: 57,37%		
Junio:			
	A: 86%		

Figura 8. Informe general de porcentajes comparando 2 grupos en asistencia a las prácticas

V. RESULTADOS LOGRADOS

A. RESULTADOS

El proyecto ha permitido diseñar un mecanismo de control de asistencia a actividades presenciales donde el estudiante pueda ser evaluado de forma objetiva y sea partícipe en el proceso a medida que de acuerdo a las pruebas de evaluación continua pueda ir viendo su evolución en la asignatura.

Esto ha permitido evidenciar en el rol del alumno, como responsable de la obtención del conocimiento a través de la asistencia a las actividades presenciales poniendo de relieve algo que por otro lado no es nuevo “La responsabilidad del alumno en el desarrollo práctico de competencias propio”. Hemos querido hacerlo más patente en las clases prácticas y no así en las de contenido teórico porque en esta titulación el contenido de las prácticas es crítico en la obtención de competencias.

Concretamente se ha realizado un **caso de estudio** en el aula para la asignatura de “Sistemas de Bases de Datos” de 2º curso de grado en ingeniería informática. Dicha asignatura, de carácter obligatorio, cuenta con 6 créditos repartidos en 2 de teoría y otros 2 de prácticas a la semana, lo que la convertía en la idónea para realizar el estudio de la metodología.

Nombre Asignatura: Sistemas de Bases de Datos Código : 101115 año: 2011/12
 Grupo: A
 Numero de alumnos: 50

FECHA:	20/2	27/2	05/3	12/3	26/3	02/4	16/4	30/4	07/5	14/5	21/5	07/6	Porcentaje asistencia
██████████	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	66.67 %
██████████	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	50.00 %
██████████	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	83.33 %
██████████	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	91.67 %
██████████	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	100.00 %
██████████	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	91.67 %
██████████	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI	SI	50.00 %
██████████	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	8.33 %
██████████	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	75.00 %
██████████	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	100.00 %
██████████	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	100.00 %
██████████	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	91.67 %
██████████	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	75.00 %
██████████	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	91.67 %
██████████	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	100.00 %
██████████	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	100.00 %
██████████	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	100.00 %
██████████	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	83.33 %

Figura 9. Detalle de asistencia a actividades presenciales por fecha de un grupo de estudiantes

El presente proyecto ha puesto de manifiesto que la herramienta desarrollada con el uso de informes de grupo y personales es una herramienta útil tanto para el profesor como que

gestiona en formato digitalizado la asistencia. La misma herramienta es útil también para los alumnos quienes pueden consultar sus informes de aprovechamiento de las horas prácticas en la asignatura.

Debido a que en el momento de entregar esta memoria aún falta la nota de la 2ª convocatoria de la asignatura, no ha sido posible plasmar en esta memoria la incidencia de la metodología sobre la totalidad de las pruebas de la asignatura.

B. GRADO DE CUMPLIMIENTO

Durante toda la duración del proyecto se ha realizado coordinadamente entre los profesores del equipo un estudio, elaboración y seguimiento de las necesidades metodológicas docentes en la gestión eficaz de la evaluación en base a la asistencia a clases presenciales y participación en las tareas de evaluación continua.

Una vez desarrollada la herramienta y para su evaluación en un contexto práctico real, se ha realizado una experiencia Piloto coordinando 4 grupos de prácticas, con 2 profesores y más de 100 alumnos en la asignatura “Sistemas de Bases de Datos” de 2º curso del grado en Ingeniería Informática. Dicha experiencia ha permitido generar a su vez nuevos requisitos y ponderar la eficacia de la metodología propuesta en la gestión de la asistencia a clases prácticas así como en el proceso de evaluación continua. En este sentido, los resultados son excelentes.

En suma y a pesar de las limitaciones temporales, porque aún falta la evaluación de la segunda convocatoria de la asignatura donde se ha puesto a prueba la herramienta, se ha cubierto todos los objetivos del proyecto. Una vez finalizado el proyecto los resultados incentivan a abordar objetivos que no estaban inicialmente previstos para la totalidad del proyecto y aplicar la metodología a más asignaturas en próximos cursos académicos.

Finalmente, el equipo de investigación está especialmente satisfecho con la labor de innovación puesta en marcha con la metodología de evaluación de la actividad presencial en asignaturas con alto contenido en prácticas y número de alumnos. Debido a los buenos resultados obtenidos esta metodología permite asegurar una línea de investigación que merece la pena ser explorada en sucesivos proyectos con una sistematización de la metodología a diferentes asignaturas y ámbitos.

VI. CONCLUSIONES

El desarrollo de esta herramienta junto a la definición de una metodología ha supuesto un esfuerzo considerable, que se ve recompensado al obtener una versión final estable y completa de la herramienta. El elevado número de alumnos en este tipo de asignaturas con alto contenido práctico en el grado de Ingeniería informática con tantas prácticas a lo largo del curso hacen difícil llevar una buena gestión del tiempo por parte del profesor que revierta en la gestión de la evaluación y el seguimiento requerido. El EEES requiere un mayor número de profesorado que la situación económica actual no facilitará en los próximos años. El presente trabajo ha dado lugar a una herramienta que ayudará al profesor o tutor a controlar la asistencia del alumnado a una actividad de una asignatura de manera digital y no por papel

como se realiza actualmente y le permitirá a través de diferentes utilidades llevar la gestión de la evaluación en el entorno del grupo y de forma segura.

Se ha intentado incluir todas aquellas funcionalidades necesarias o que han ido indicando los miembros del proyecto para, así, intentar realizar una aplicación útil.

Con la posibilidad de trabajar de forma remota con un servidor para mantener los datos uniformes sin tener que realizar volcados de información para completar la base de datos del servidor desde una maquina local, conseguimos realizar con más sencillez la finalidad que buscamos con este proyecto. Aunque por defecto, trabajará con la base de datos alojada en la máquina.

Permite generar informes acerca de toda la información almacenada en sus bases de datos y ofrece la posibilidad de imprimirla o generar ficheros TXT con el fin de sacar dichos datos para su futura utilización.

Se ha conseguido generar visualmente un resumen de productividad del curso académico mediante la funcionalidad que permite realizar estadísticas a partir de la información contenida en la base de datos, y podremos comparar así los resultados con los de los años anteriores.

La posibilidad de apuntar manualmente a un alumno a una asistencia nos solucionará el problema de las nuevas incorporaciones de alumnos cuya huella no haya sido registrada. Así como incorporar a nuestros grupos cualquier otro tipo de alumno que no aparece directamente en la listas de la asignatura.

La posibilidad de trabajar concurrentemente con dos o más periféricos permite ahorrar mucho más tiempo en la identificación así como trabajar desde dos máquinas diferentes cuando se realicen identificaciones como registros de huellas digitales. Estas situaciones son habituales en la entrada de exámenes finales o en docencia en paralelo de grupos de prácticas.

Las experiencias obtenidas en cuanto a la innovación en la elaboración de una metodología de recogida de datos a través de sensores biométricos y su gestión por parte de los han sido excelentes.

Por otro lado, el proyecto ha permitido coordinar a distintos docentes que tienen asignada docencia en estas materias con alta carga práctica en estudios de informática toda la información de sus grupos. Esto ha permitido el despliegue de una metodología y su materialización en una asignatura concreta como caso de estudio. La asignatura ha sido "Sistemas de Bases de Datos", en el 2º curso, 2º cuatrimestre del grado en ingeniería informática.

Todo lo anterior permite concluir que la línea abierta con este proyecto de innovación docente tiene excelentes perspectivas de futuro para su incorporación en asignaturas de grado en ingeniero informático para los próximos cursos. El proyecto ha generado directamente una acción de mejora en las asignaturas implicadas debido a que como resultado ha permitido la:

- Gestión eficaz de accesos a las prácticas y a las pruebas escritas,

- El desarrollo y evaluación de la asignatura en la realidad docente actual mediante la incorporación de la evaluación continua en el proceso.

Finalmente, se puede añadir que, a la vista de los resultados obtenidos y a todos los efectos, el proyecto ha sido desarrollado satisfactoriamente.

VII. ACCIONES FUTURAS

La puesta en el aula de la metodología con los alumnos así como entre los miembros del equipo y con compañeros de otras universidades, ha permitido que se disponga de distintos puntos de vista que permitirán sustentar y mejorar la metodología y su aplicación a otros contextos académicos. Entre otras posibles mejoras está la incorporación de funcionalidades visuales para la generación de informes así como otra serie de estadísticas comparativas. Parece también importante el acceso personalizado de los de los informes de asistencia y notas de la evaluación continua del alumno, si pudiera ser al studium para que los alumnos puedan visualizar el proceso de adquisición de competencias y relacionarlo con su asistencia a las actividades presenciales.

VIII. AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a la institución, Universidad de Salamanca su esfuerzo por mantener este tipo de proyectos de innovación. La dotación económica de este proyecto nos ha permitido adquirir el software y hardware necesario para el desarrollo de la herramienta presentada y nos posibilita seguir trabajando en la mejora de sus funcionalidades proporcionando a alumnos de grado en ingeniería informática una línea de desarrollo muy útil para los docentes.

Desde aquí agradezco la colaboración desinteresada de todos aquellos alumnos que se ha prestado a colaborar en este proyecto proporcionando sus huellas para la fase de pruebas en el aula a lo largo de este año y de cursos pasados en el inicio de este proyecto.

En especial agradezco el trabajo de Pablo García Domínguez que próximamente leerá su trabajo fin de grado en el curso de adaptación al grado en II con los aspectos más técnicos del desarrollo de esta herramienta y a Ignacio Sanz Nieto quien en la actualidad está desarrollando su trabajo fin de grado en la misma titulación y mantendrá e incorporará futuras funcionalidades que mejorarán de manera importante la herramienta.