



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

Unidad Ejecutora: Universidad Nacional de La Matanza- DIIT

Título del proyecto de investigación: Realidad Aumentada (RA) en el contexto de la medicina Tarjeta de Emergencia Personal Aumentada (TEPA)

Código del proyecto: Código: C-185

Programa de acreditación: PROINCE

Director del proyecto: Ierache, Jorge

Có-Director del proyecto: Igarza Aldo Santiago

Integrantes del equipo: Mangiarua Nahuel Adiel, Montalvo Mamani Cristian Jonathan, Petrolo Facundo Joel, Sanz Diego Rubén, Verdicchio Nicolás Nazareno, Martín Ezequiel Becerra

Fecha de inicio: 01/01/2016

Fecha de finalización: 31/12/2017

Informe de avance



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

Realidad Aumentada (RA) en el contexto de la medicina Tarjeta de Emergencia Personal Aumentada (TEPA)

1 Resumen y palabras claves

La propuesta del proyecto se orienta al desarrollo de un demostrador tecnológico de un sistema de Tarjetas de Emergencia Personal Aumentadas (TEPA), que tiene como fin agilizar el tiempo de asistencia de una persona frente a una emergencia médica, facilitando la información médica relevante de una persona frente a una situación de emergencia en la vía pública. Su explotación se enfoca en el contexto de la web social (web 2.0) con la aplicación de tecnologías de Realidad Aumentada, permitiéndole el uso de esta herramienta a la población civil, como también al personal médico y de emergencias a fin de contribuir a una pronta atención objetiva al facilitar los antecedentes clínicos significativos (cardiopatías, insuficiencia renal, diabetes, hipertensión, entre otras consideraciones), datos de grupo sanguíneo, edad, medicamentos, resumen de historia clínica, antecedentes de alergias o rechazos a medicamentos, contrastes, discapacidades presentes y los contactos con su médico y familiares. Para facilitar la mejor atención de la persona se implementó un sistema basado en conocimiento que proporciona una clasificación en función de sus antecedentes médicos, indicando en la tarjeta la presencia de antecedentes significativos a ser considerados en la emergencia.

Palabras Claves: Emergentología, Realidad Aumentada, Sistemas Basados en Conocimientos, Tarjetas de Identificación.

2. Memoria descriptiva

En la actualidad existen diferentes tarjetas cuya finalidad es identificar de forma unívoca a un individuo, a la vez de proporcionarnos información acerca de datos médicos personales como la Tarjeta de Obra Social [1] o la Tarjeta Sanitaria Individual [2], complementando su alcance con un historial médico electrónico. En el campo de las aplicaciones de salud, podemos encontrar a “Assistència Sanitària” [3] la cual es una aplicación de realidad aumentada que nos permite realizar una búsqueda de médicos, centros hospitalarios y laboratorios clínicos según diversos parámetros. También existen “My Medical Info” [4] y “Medref” [5] con las que podemos mantener un registro de las enfermedades y posibles patologías que posee el paciente. Finalmente la aplicación “Simple Medical Information” [6] se utiliza para obtener un diagnóstico prematuro dependiendo de los síntomas que señalemos. Sin embargo, el presente trabajo presenta funcionalidades diferenciales considerando el empleo de Realidad Aumentada (RA), para contribuir con la ayuda médica frente a una emergencia. La Realidad Aumentada (RA) permite fusionar los datos y objetos virtuales con el mundo físico, enriqueciendo nuestra percepción de la realidad [7]. Habitualmente se suele comparar esta tecnología con la reconocida Realidad Virtual pero no son ni representan el mismo concepto. Existe una diferencia principal entre la Realidad Aumentada y la Realidad Virtual, esta última implica la inmersión del participante en un



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

mundo totalmente virtual; en cambio, RA implica mantenerse en el mundo real con agregados virtuales superpuestos sobre él [8]. En este contexto de tecnologías de RA mencionadas se presenta el diseño y la elaboración de una solución software que permita obtener información de un individuo en la vía pública accidentado o que se encuentre en una situación crítica de salud, para atenderlo y darle auxilio lo más rápido posible, a fines de contribuir a salvaguardar su vida. A continuación en Tabla 1, se muestra una comparación entre aplicaciones de tarjetas y/o sistemas utilizados en el campo de la salud de acuerdo a propiedades como la de proporcionar la búsqueda de un servicio médico, datos personales, información médica relevante como (alergias, enfermedades y operaciones), visualización de antecedentes médicos del individuo y otras características técnicas como pueden ser si requiere de interfaces externas de explotación, el sistema operativo bajo el que se ejecuta, el uso de internet y precio. A continuación en Tabla 1, se muestra una comparación entre aplicaciones de tarjetas y/o sistemas utilizados en el campo de la salud de acuerdo a propiedades como la de proporcionar la búsqueda de un servicio médico, datos personales, información médica relevante como (alergias, enfermedades y operaciones), visualización de antecedentes médicos del individuo y otras características técnicas como pueden ser si requiere de interfaces externas de explotación, el sistema operativo bajo el que se ejecuta, el uso de internet y precio.

Tarjetas/Sistemas	Medref	Asistencia Sanitaria	Historial Médico o Electrónico	My Medical Info	TEPA
Propiedades					
Búsqueda de servicio médico	No	Si	No	No	No
Datos de contacto	No	No	No	Si	Si
Datos personales	No	No	Si	Si	Si
Información médica relevante	No	No	Si	No	Si
Precio	€ 1,00	Gratis	Gratis	€ 2.00	Gratis
Facilita Aumentación.	Si	Si	No	No	Si
Requiere de interfaz externa	Si (Google Glass)	No	No	No	Si dispositivo móvil
Sistema Operativo	Android	IOS/Android	N/A	Android	Android
Tipo de usuario	Sin restricciones	Sin restricciones	Médicos	Sin restricciones	Sin restricciones
Uso de internet	Si	Si	Si	No	Si



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

Visualización de antecedentes	Si	No	Si	Si	Si
-------------------------------	----	----	----	----	----

Tabla 1. Tabla comparativa de sistemas médicos

Si bien existen aplicaciones orientadas a la salud para la gestión información clínica de las personas, este trabajo presenta el desarrollo de un sistema que aplica Realidad Aumentada con el empleo de un móvil o tablet, permitiendo reflejar la información rápidamente al aumentar la tarjeta física de identificación de la persona con datos vitales de la persona, datos de contactos, datos personales, a fin de contribuir ante una situación de emergencia a su pronta y mejor atención.

2.1 Introducción

El Sistema de Tarjeta Aumentada Basada en Conocimiento para la Asistencia en Emergencia Médica, (al que denominaremos de ahora en adelante como Sistema) integra tecnologías de Realidad Aumentada, de Sistemas Basados en Conocimientos, Dispositivos Móviles (tales como smartphones & tablets) y de Elementos Físicos de identificación de individuos (como tarjetas, credenciales, colgantes de chapa, etc.) con el fin de contribuir a la asistencia y primeros auxilios de personas que sufren un accidente o descompensación en la vía pública o donde sea que nos encontremos.

Este sistema puede ser utilizado: internamente dentro de un hospital o centro de salud por su personal médico, al cual se le brindará información acerca de los antecedentes del paciente; como por el equipo de ambulancias quién poseerá dentro del vehículo una instancia del sistema con los registros de salud de los pacientes registrados, y también por el ciudadano que tenga la aplicación al momento de ayudar a una persona que necesita asistencia en la vía pública, desplegando información significativa relacionada con los antecedentes de la persona que requiere atención.

En la actualidad en el contexto de los sistemas y servicios médicos existen diferentes medios físicos por los cuales se asocia a un individuo con cierta información. Los medios físicos clásicos, como las tarjetas, tienen por objetivo identificar a una persona de forma unívoca. El Sistema propuesta hace uso de Realidad Aumentada (RA), y tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) en orden al empleo de Sistemas Expertos como herramientas de apoyo para la realización de tareas complejas [9]. En cuanto a la RA, esta tecnología generalmente es comparada con la Realidad Virtual, sin embargo no se refieren a lo mismo. Esta última introduce al usuario en un ambiente completamente virtual sustituyendo a la realidad física, mientras que RA complementa (aumenta) a la realidad física, manteniendo al usuario en contacto con la misma, a la vez que interactúa con objetos o información virtual superpuestas sobre ella [10]. La Realidad Aumentada es un conjunto de dispositivos que añaden información virtual a la información física ya existente, es decir, añadir una parte sintética virtual a lo real. Esta es la principal diferencia con la realidad virtual, puesto que no sustituye la realidad física, sino que superpone los datos informáticos al mundo real. [11] La combinación de la información obtenida desde distintas fuentes, mas aquella que podemos obtener del contexto gracias al uso de los sensores y componentes



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

que están presentes en las nuevas generaciones de dispositivos móviles, proporcionan la piedra angular para la construcción de aplicaciones que hagan uso de la Realidad Aumentada. Esta característica especial brindada por la RA, es explotada por el sistema facilitando rápidamente datos personales e información médica relevante para la toma de decisiones (como estado de salud, enfermedades, alergias, operaciones, grupo sanguíneo, etc.) al aumentar el identificador físico del individuo, con la finalidad de contribuir a la asistencia y primeros auxilios de personas que sufren un accidente o descompensación.

Para cumplir con su objetivo el sistema de tarjeta aumentada basada en conocimientos se conforma de: a) Identificador Físico como tarjetas, credenciales, chapas colgantes de empleo común que sirve para la identificación unívoca de una persona con sus datos personales b) Marcador, una imagen impresa que se superpone al identificador físico (tarjeta) que actúa como elemento activador del contenido virtual de información; aumentado de esta forma con el uso de tecnologías de Realidad Aumentada al identificador físico con datos Personales, información médica relevante en relación a los antecedentes de salud o datos de contactos del individuo. c) Dispositivo Móvil encargado de enfocar y reconocer al marcador del identificador físico a través de su cámara incorporada, y permitir la visualización de la información virtual aumentando al identificador físico (tarjeta) de la persona sobre la pantalla del mismo, d) Sistema de Categorización: suma información a la tarjeta aumentada en relación a la importancia de los antecedentes de salud del individuo, esta información se determina con el empleo previo de un sistema basado en conocimiento, que permite la clasificación en función de tres grupos que se detallan en la próxima sección. En la figura 1 se muestra conceptualmente cómo se encuentra conformado el Sistema



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

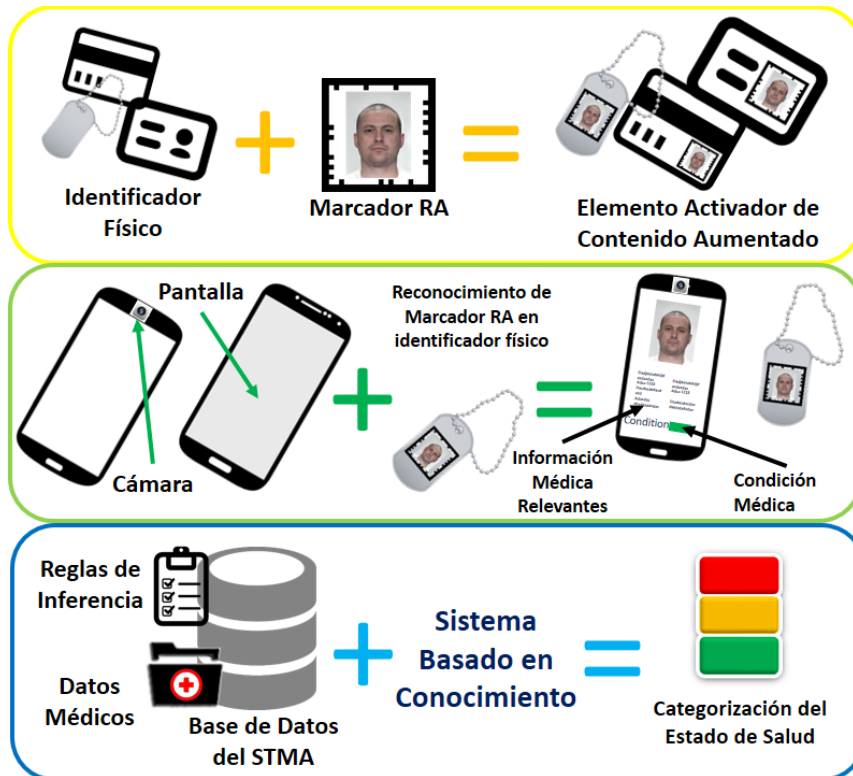


Fig. 1. Conformación del Sistema.

2.2 Sistema de Tarjeta Aumentada Basada en Conocimiento para la Asistencia en Emergencia Médica

El demostrador tecnológico del sistema se encuentra implementado en tres módulos funcionales que interactúan entre sí para cumplir con los objetivos del sistema. En la figura 2a se puede contemplar un diagrama conceptual de la estructura modular del sistema conformado por el: Módulo Web, el Módulo Móvil y el Módulo Principal. La Figura 2b presenta la arquitectura conceptual del sistema con sus componentes y tecnologías aplicadas. El Módulo Principal actúa como servidor entre el Módulo Web y el Módulo Móvil e incluye el sistema basado en conocimiento. Expone una API REST [12] desarrollada sobre Spring IO [13] y Apache Tomcat [14]. Aquí, se implementa el soporte de almacenamiento a través de una base de datos relacional con JDBC [15] con un ambiente de desarrollo MySQL [16]. El Módulo Web tiene como objetivo la carga de los datos médicos utilizando un formulario y generando un FrameMarker con la foto del individuo. Está desarrollado utilizando HTML en conjunto con JavaScript y librerías públicas como JQUERY [17] y Bootstrap [18], todo está soportado por un backend Java [19] a través de Apache Tomcat y Spring IO para conseguir flexibilidad. Finalmente, el Módulo Móvil manipula contenido tanto estático como los enriquecidos con realidad aumentada mediante



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

una aplicación para dispositivos con sistema operativo Android, integrando funcionalidades del motor Unity3D [20] y el sistema de reconocimiento de Vuforia [21].

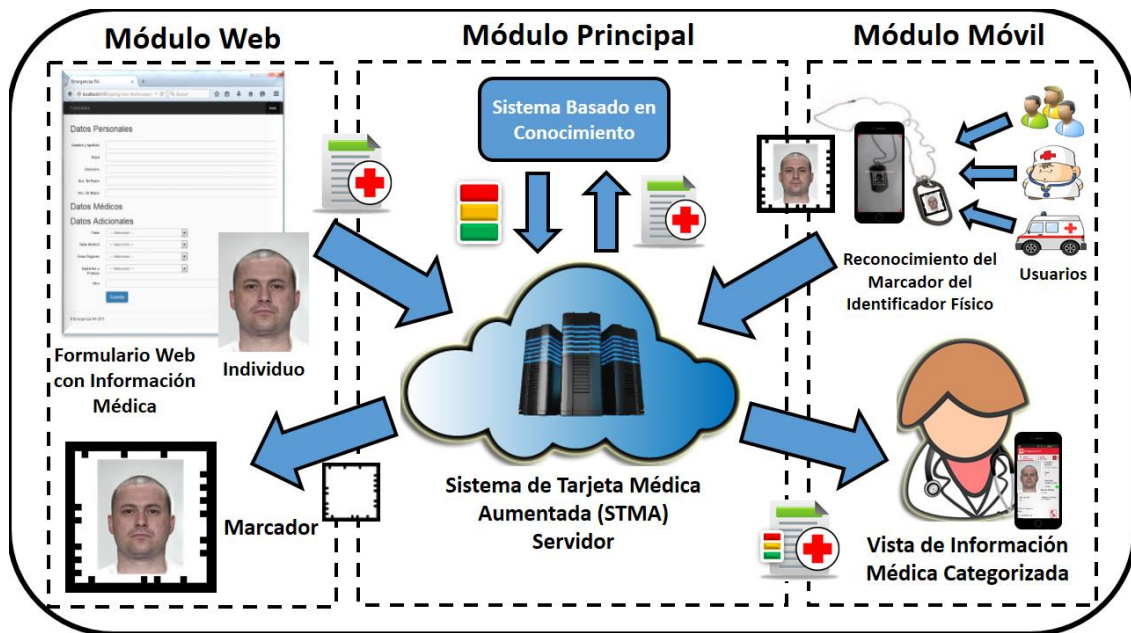


Fig. 2a. Diagrama conceptual del Sistema.



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

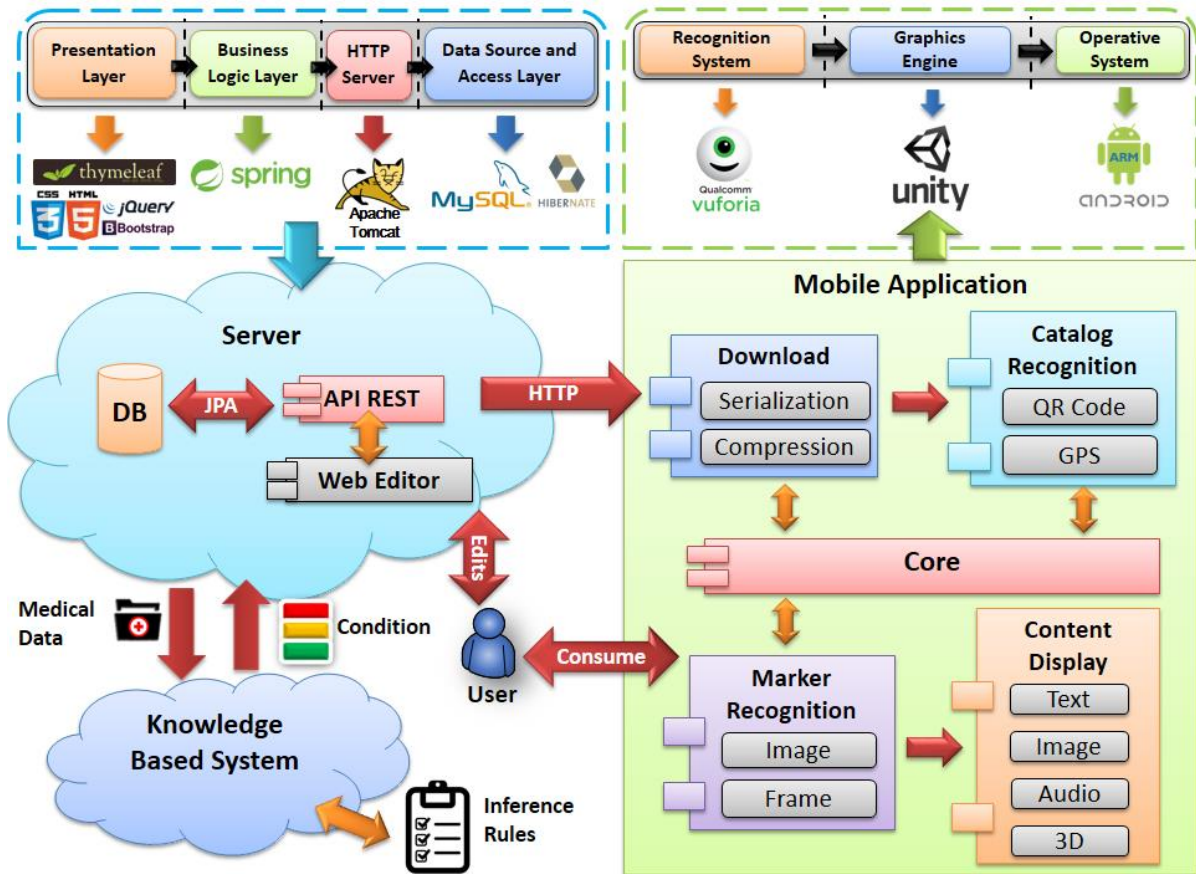


Fig. 2b. Diagrama conceptual de la arquitectura del Sistema.

En las siguientes subsecciones se detallarán cada uno de los módulos que conforman al Sistema de Tarjeta Aumentada Basada en Conocimiento para la Asistencia en Emergencia Médica.

2.2.1 Módulo Principal - Aplicación Servidor y Sistema Basado en Conocimiento

Este módulo está comprendido por una RESTful API que actúa como backend brindando los servicios de creación, edición, registro, almacenamiento y descarga de formularios web con datos personales e información médica relevante de los diferentes individuos. Está integrado al sistema basado en conocimiento para la categorización del estado del individuo en función de sus antecedentes de salud, ya que actualmente los centros hospitalarios/servicios de asistencias en emergencias en la vía pública presentan la



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

falencia de tener que trabajar “a ciegas” con los individuos que sufren un accidente o descompensación. A partir de esta problemática se presenta la necesidad de incorporar a las funcionalidades iniciales de aumentación de tarjetas un sistema basado en conocimientos que logre categorizar al individuo en función de sus antecedentes como enfermedades, operaciones realizadas, alergias, etc. y de esta forma contribuir a definir un estado de salud del mismo a partir de sus antecedentes significativos ya precargado. El estado de salud del paciente brindará una información de forma rápida a la persona que lo esté asistiendo, el cual será identificado en la aplicación móvil como el estado de salud. En la figura 3 se puede apreciar que el Sistema Basado en Conocimiento (SBC) toma como entrada el registro médico de un individuo, basado en una serie de reglas que permiten al motor de inferencia del SBC lograr categorizar al individuo, generando como resultado un estado y grado de salud identificado por colores (rojo, amarillo, verde) y niveles de criticidad en función de los antecedentes vitales. Como resultado de la conceptualización de conocimientos se presenta el Mapa de conocimiento, ver figura 4, el que identifica los atributos que caracterizan los distintos factores a tener en cuenta para determinar la situación meta, representada por el estado de salud del individuo. En este orden los atributos que contribuyen para el modelo basal en desarrollo son: medicamentos de consumo, alergias, antecedentes médicos, discapacidades, operaciones o datos sobre adicciones y edad del paciente. Inicialmente se aplicó a los atributos que representan alergias, antecedentes médicos, discapacidades y cirugías una ponderación, representando el valor el grado de influencia del atributo, que será determinado por otra componente específica del sistema basado en conocimiento.

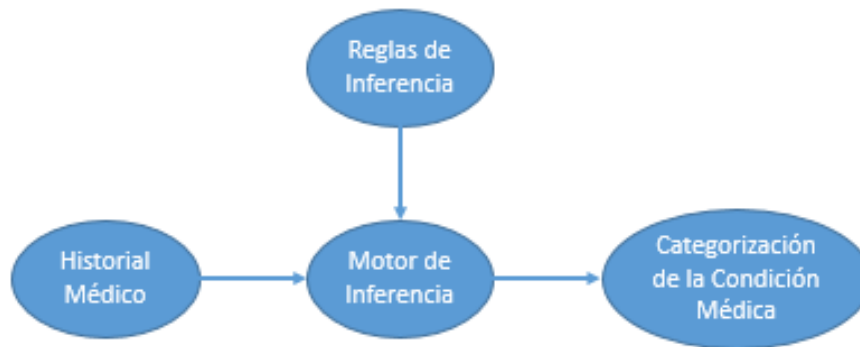


Fig. 3. Sistema Basado en Conocimientos



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

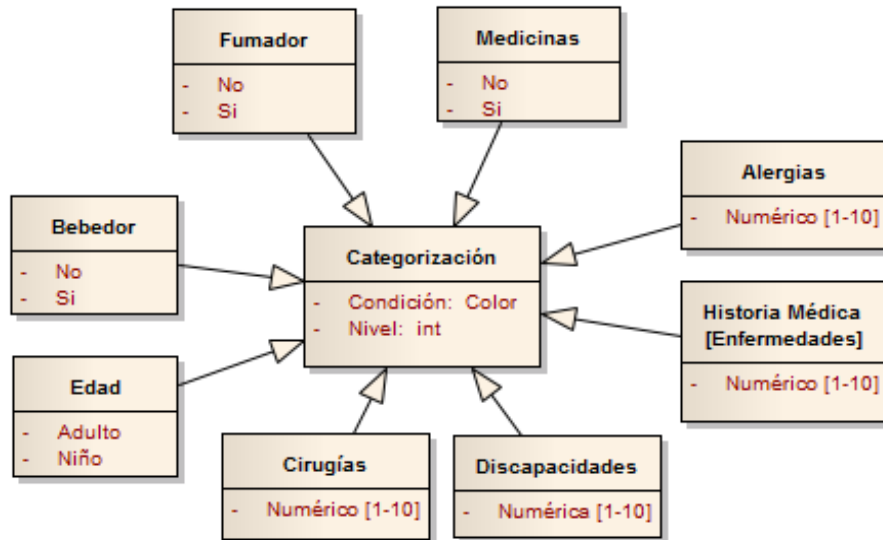


Fig. 4. Mapa de conocimientos de Categorización

2.2.2 Módulo Web - Aplicación de Carga de Datos

Este módulo le proporciona al usuario/médico de cabecera el servicio de ingreso de datos personales e información de antecedentes de salud relevante al sistema a través de formularios web. Una vez completado este formulario es enviado al servidor del sistema quien lo registra y almacena en la base de datos. Posteriormente al registro se creará un FrameMarker (imagen utilizada como marcador para aplicaciones de Realidad Aumentada) en respuesta al usuario, el que podrá descargar y utilizar en el identificador físico (tarjeta, credencial, colgante de chapa) que actuará como disparador de la aplicación móvil, desplegando así la información que aumenta al identificador físico. En la Figura 2 lateral izquierdo se puede ver cómo está conformada la secuencia básica del ciclo de carga de datos médicos relevantes.

En la figura 5 puede verse un diagrama de despliegue que ilustra los componentes que están involucrados en la interacción entre la aplicación móvil y el servidor del Sistema. Esta aplicación se encuentra integrada por los componentes de creación de marcadores y contenidos (Marker Factory, Catalog Factory y Content Factory), el sistema de reconocimiento de marcadores (Marker Recognition System) y el componente Network Manager que proporciona un protocolo de comunicación entre la Aplicación Móvil y el Servidor STMA. Mientras que el servidor que aloja al Sistema de Tarjetas Médicas Aumentadas, está conformado por el Core quién interactúa con el Servidor de Base de Datos y los Controllers, que hacen nexos con el Navegador Web que sirve de medio para la creación y carga del contenido de los antecedentes de salud relevantes.



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

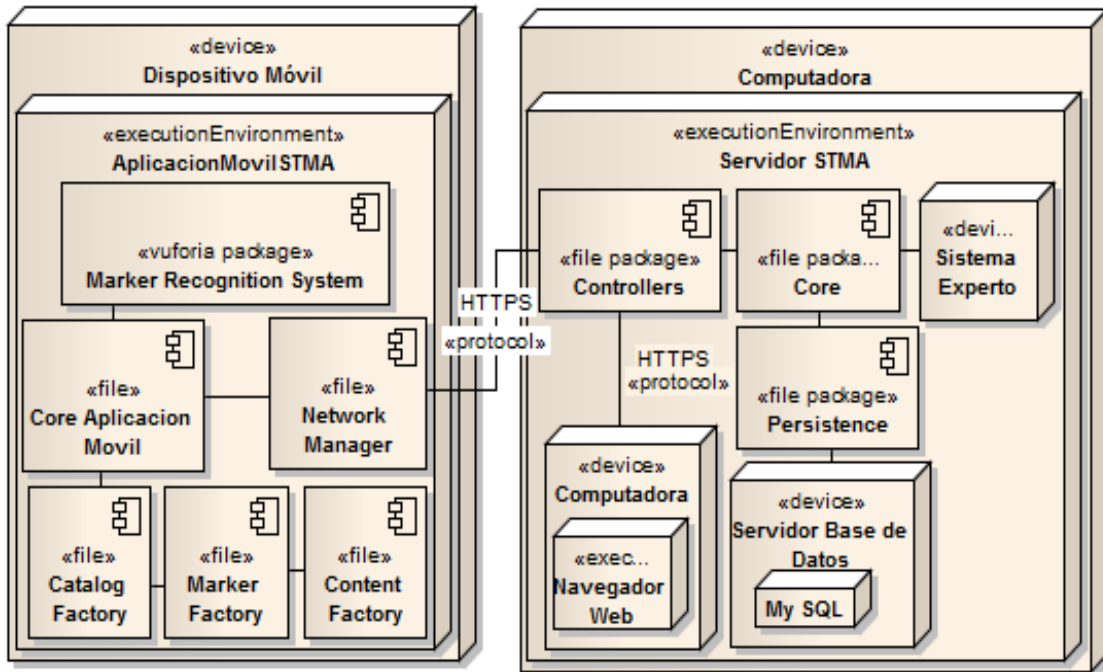


Fig. 5. Diagrama de despliegue del Sistema

2.2.3 Módulo Móvil - Aplicación para la Explotación del Contenido Aumentado

Este módulo está encargado del reconocimiento del marcador que posee el identificador físico del individuo al que se está auxiliando, representando el contenido aumentado de la aplicación en el mundo real. El módulo móvil fue construido en base al siguiente diagrama de clases que se muestra en la figura 6. Las clases más importantes que posee la aplicación móvil son: Core, 7zip, Container y GUI. La clase Core contiene la lógica de la aplicación móvil y hace de nexo entre las otras clases posibilitando la gestión de las mismas. La clase 7zip realiza la serialización de los datos para poder transmitirlos y la deserialización de los datos recibidos, al igual que en la WebApp. La clase Container es la encargada de contener los datos referidos al FrameMarker y a la información asociada al mismo, que serán los datos médicos correspondientes a un paciente. Por último, la clase GUI controla todas las peticiones que llegan a la aplicación móvil desde la interfaz gráfica.



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

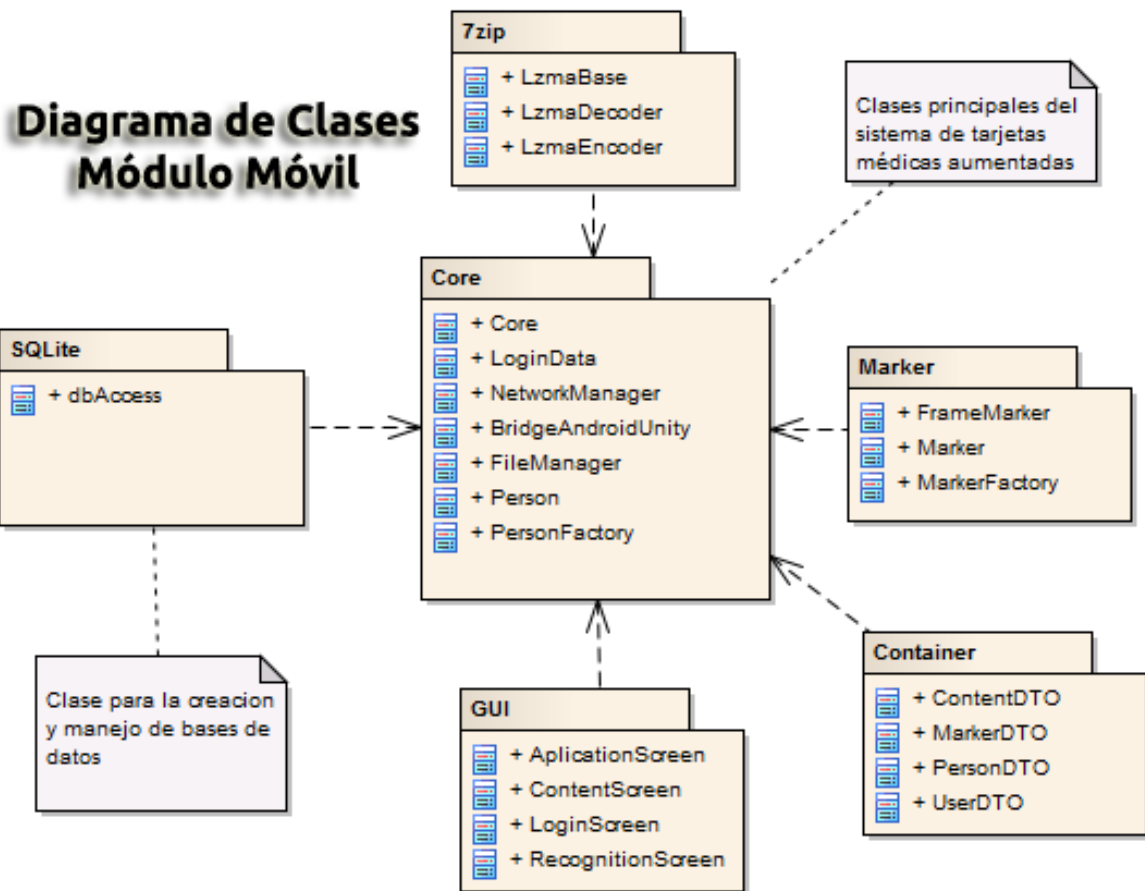


Fig. 6. Diagrama de clases del Módulo Móvil.

Se puede representar el funcionamiento de la aplicación móvil a través del siguiente diagrama de secuencias que se presenta en la figura 7. En el caso descrito, el usuario inicia la aplicación y la interfaz gráfica. A su vez el Core se encarga de iniciar el sistema de reconocimiento de marcadores. Cuando el marcador es reconocido, se obtiene del mismo su número de identificación la cual se utiliza para obtener de la base de datos el objeto correspondiente, luego, el sistema prepara el contenido aumentado para su funcionamiento y finalmente la interfaz gráfica se encarga de reflejar el contenido en el dispositivo. La figura 8 muestra el diagrama de componentes del módulo móvil del sistema donde se pueden observar la integración de los componentes que incluye la aplicación móvil.



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

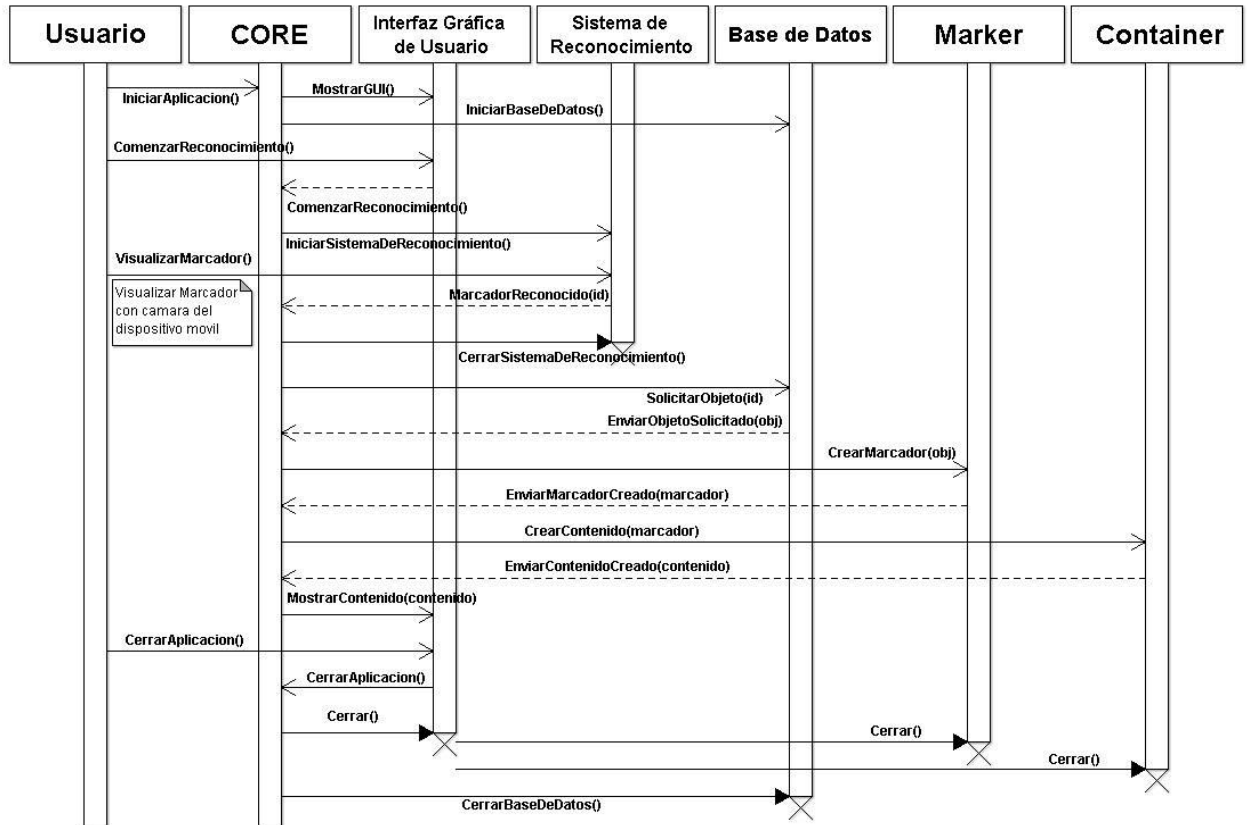


Fig 7. Diagrama de secuencia de la Aplicación Móvil



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

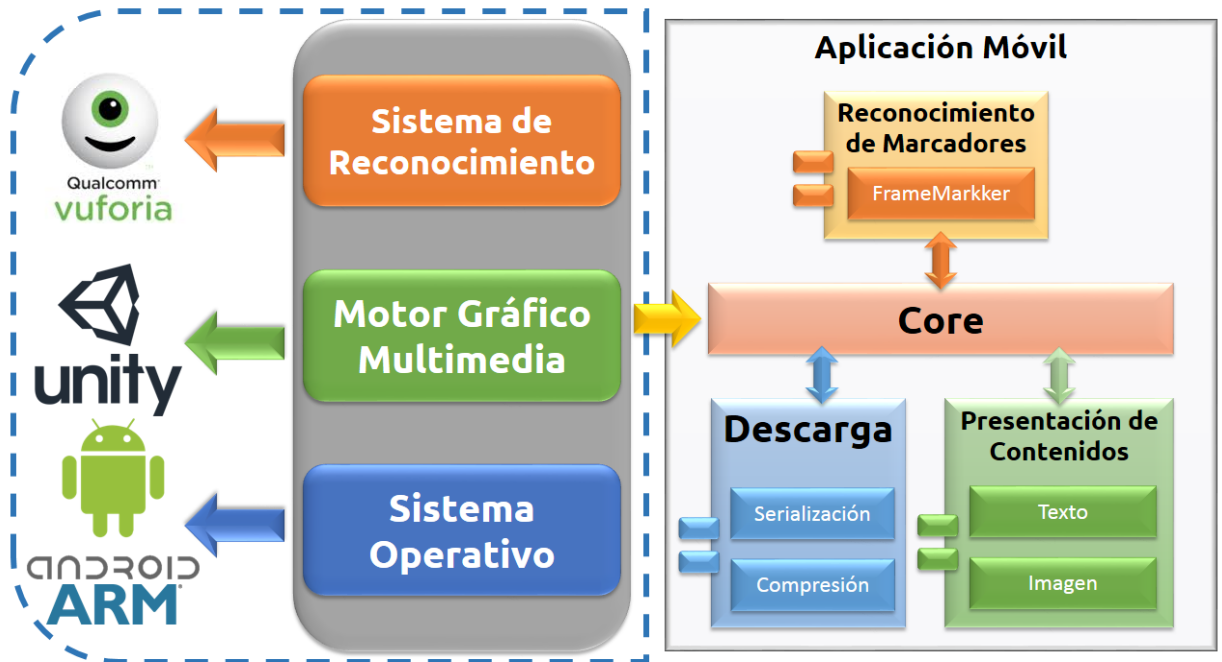


Fig. 8. Diagrama de componentes del Módulo Móvil.

El funcionamiento de este módulo comprende la siguiente secuencia: 1) Si el usuario se encuentra registrado previamente entre los historiales del servidor y posee marcador sobre su elemento de identificación físico (tarjeta) se procede a reconocer el mismo a través de la aplicación móvil. 2) Una vez reconocido el marcador, se envía una petición de descarga de contenidos al servidor del sistema. 3) Una vez completada la descarga de contenidos, la aplicación se encargará de desplegar datos personales útiles, información médica relevante y categoría del estado y nivel de salud del individuo, sobre la pantalla del dispositivo móvil de la persona que esté atendiendo al individuo. La Figura 9 muestra a la aplicación móvil trabajando, donde se está enfocando el marcador sobre el elemento físico (chapa ID colgante) de un individuo. Se puede observar las opciones del contenido aumentado siendo desplegado en la pantalla del dispositivo.



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

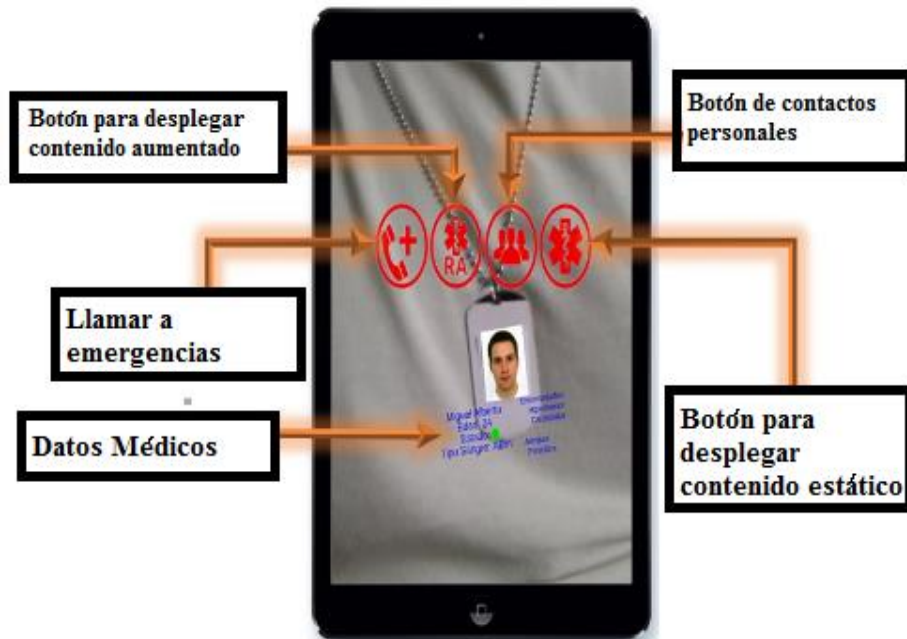


Fig. 9 Vista de realidad aumentada en el Módulo Móvil.

Se puede observar en la figura anterior que esta aplicación utiliza realidad aumentada, las opciones de botones que se presentan sobre la pantalla del dispositivo son para: a) llamar al servicio de atención de emergencias, b) llamar a contactos del individuo, c) mostrar datos médicos relevantes del individuo, d) activar contenidos en forma estática (sin la necesidad de enfocar posteriormente al marcador), se presenta la información del individuo distribuida en tres secciones dentro de la aplicación, que se muestran en la figura 10, (de izquierda a derecha) la primera sección proporciona información acerca de datos personales del individuo (nombre, edad, tipo de sangre, alergias, condición de salud, enfermedades anteriores) y el resultado de clasificación del estado de salud realizado por el sistema basado en conocimientos que se indica con un círculo en este caso en rojo (antecedentes considerables). La segunda sección muestra antecedentes de salud del individuo, donde podemos ver los detalles acerca de enfermedades, cirugías, alergias, operaciones, etc. Finalmente, la tercera sección contiene datos de carácter complementario, por ejemplo: Si una persona es un donador de órganos, si es fumador si posee alguna fobia, entre otros.

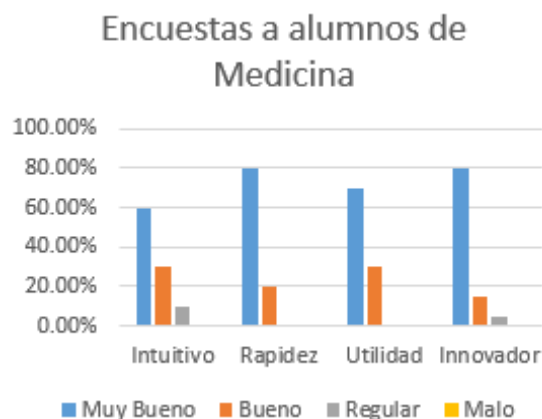


Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015



Fig. 10. Vista de las tres secciones de información del Módulo Móvil.

Se realizó una prueba del sistema con un grupo de estudiantes pertenecientes a la carrera de medicina de la Universidad Nacional de La Matanza los cuales se encargaron de reconocer marcadores y visualizar la información médica aumentada utilizando una versión preliminar de la aplicación (Fig 11).Se realizaron pruebas de integración y corrección de errores de esta primera etapa de desarrollo. Se efectuó una encuesta en el WICC 2016 para evaluar la utilidad de la aplicación e identificar las mejoras que se podrían llegar a implementar a la misma en particular una encuesta donde se evaluaban aspectos de usabilidad, tiempo de respuesta, innovación e interfaz intuitiva de la aplicación (Fig. 12). Los resultados obtenidos fueron satisfactorios





Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

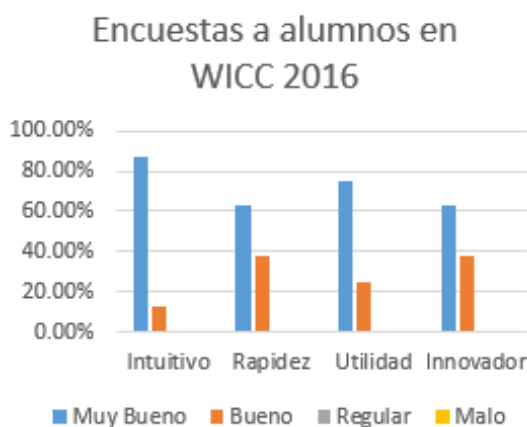


Fig N°11 Encuesta UNLaM

Fig N° 12 Encuesta WICC

2.3 Resumen de actividades completadas

Se completaron satisfactoriamente las actividades detalladas en las etapas previstas en la Fase 1 y Fase 2, que se enuncian a continuación en la tabla 2.

Fase I. Actividades 1er Año	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Configuración de servidor web Java	X	X										
API REST de carga y descarga de catálogos	X	X	X									
Modelo de datos y servlets		X	X	X								
Autenticación de usuario-de Tarjeta de Emergencia Personal Aumentada (TEPA)	-		X	X								
Interface ABM de sistema de TEPA	-			X	X	X	X	X	X			
Interface android base	-					X	X	X	X	X		
Presentación de contenidos básica (texto, imagen)	-						X	X	X	X	X	X
Seteo y reconocimiento de marcadores	-			X	X	X	X					



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

Generación de marcadores para subir una TEPA	-								X	X	X	X	X
Pruebas de unidad	-										X	X	X

Fase II. Actividades 2do Año	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Modelado de conocimiento (SBC)	X	X	X	X	X							
Modelo de datos y servlets (SBC)			X	X	X							
Evaluación de herramientas (SBC)	-				X							
Actualización de Interface web: configuración del SBC.	-					X	X					
Actualización de Interface Android (SBC)	-					X	X					
Implementación del motor de inferencia integrado al servidor de TEPA	-					X	X	X	X			
Implementación de vista estática y vista con RA en la interfaz principal	-						X	X	X	X		
Generación de marcadores para subir una TEPA (SBC)	-								X	X	X	X
Pruebas de unidad	-									X	X	X

Resumen de actividades completadas Tabla 2

2.4 Formación de Recursos Humanos:

Integrantes del Grupo de Investigación de Realidad Aumentada:

Durante 2016, tres integrantes del Grupo de Realidad Aumentada asistieron al Taller de “Aplicaciones móviles y RA” en el marco del Doctorado en Informática de la Universidad Nacional de La Plata. Durante el año 2017 dos integrantes realizaron tres cursos de doctorado en la UNLP, se elaboraron los planes de doctorado de ambos integrantes (Nahuel Mangiarua y Martin Becerra), contribuyendo el proyecto no solo a su formación , sino también a la elaboración del plan de doctorado aumentando las capacidades futuras de explotación del sistema.



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

Incorporación y desvinculación de integrantes al Grupo de Realidad Aumentada:

En el mes de septiembre de 2016 se incorporan 3 nuevos miembros al grupo de investigación con el fin incentivar la vocación en investigación y formación de los mismos. Los nuevos miembros son: **Benitez, Ricardo Enrique** DNI: **35909847** estudiante de segundo año de la carrera de Ingeniería en Informática de UNLaM; **Lobatto, Elias Ezequiel** DNI: **29689800** alumnos de la carrera de Ingeniería en Informática de UNLaM; y **Rosenthal, Alicia Gabriela** DNI: **25976054** de la tecnicatura universitaria en desarrollo web de UNLaM. En cuanto a su formación, estos nuevos miembros participaron en la exposición y demostración de algunas de las aplicaciones desarrolladas por el Grupo de Realidad Aumentada en estos últimos años en los eventos: Plaza Ciencia 2016 y en la Bienal de Arte Integral 2016. En mayo del 2017 se incorpora el alumno Maurice, Hernán DNI: 38695970. y Lera Gustavo Miguel DNI: 33990398 a las actividades del Grupo de RA.

2.5 Actividades de Difusión de Resultados del Proyecto:

En el marco de este proyecto, se han realizado las siguientes publicaciones científicas y presentaciones:

Artículos con referato relacionados con el Proyecto a Nivel Nacional e Internacional con referato:

- Jorge Ierache, Nicolas Verdicchio, Nicolas Duarte, Cristian Montalvo, Facundo Petrolo, Diego Sanz, Jonathan Barth, Nahuel Mangiarua, Santiago Igarza, "Augmented Reality Card System for Emergency Medical Services", IWBBIO 2016 (International Work-Conference on Bioinformatics and Biomedical Engineering) Proceedings Extended abstracts 20 - 22 abril 2016 Granada (SPAIN), pp 487-494, ISBN 978-84-16478-75-0
- J. Ierache, N. Mangiarua, N. Verdicchio, D. Sanz, C. Montalvo, F. Petrolo and S. Igarza, "Augmented. Card System Based on Knowledge for Medical Emergency Assistance". I IEEE CACIDI Congreso Argentino de Ciencias de la Informática y Desarrollos de la Investigación Dic 2016 IEEE Xplore Digital Library (en prensa) ISBN 978-1-5090-2938-9 2016

Publicaciones en Congresos y Workshops a Nivel Nacional con referato:

- Nicolás Verdicchio, Diego Sanz, Jonathan Barth, Cristian Montalvo, Facundo Petrolo, Nahuel Mangiarua, Santiago Igarza, Jorge Ierache, "Líneas de investigación de realidad aumentada aplicada a la asistencia médica en el campo de la emergentología" XVIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2016, Entre Ríos, Argentina) p.667-671 ISBN:978-950-698-377-2
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/53035/Documento_completo.pdf-



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

[PDFA.pdf?sequence=1](#)

- Cristian Montalvo, Facundo Petrolo, Diego Sanz, Nahuel Mangiarua, Nicolás Verdicchio, Santiago Igarza, Jorge Ierache, “Sistema de tarjeta aumentada basada en conocimiento para la asistencia en emergencia médica con el empleo de dispositivos móviles” XXII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2016). p. 945-954
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/56535/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1

Presentaciones y transferencias en el área de Realidad Aumentada:

- Ierache J., Mangiarua N., Bevacqua S., Becerra M., Verdicchio N., Duarte N., Sanz D., Ortiz F., Sena M., Igarza S “ Grupo de Realidad Aumentada aplicada UNLaM “ (Investigaciones Ingeniería DIIT), revista .Avances Año VI, N° 7, FEBRERO 2016 , pp 60-63. ISSN N° 2422-7773
- Nicolas Nazareno Verdicchio, Diego Ruben Sanz, Santiago Igarza, Nahuel Adiel Mangiarua, Cristian Montalvo, Facundo Petrolo, Jonathan Barth , Jorge Ierache. “Sistema de Catálogo Virtual Aumentado Integración de Framework Especializado Orientado a Juegos Didácticos”. TE&ET 2016. XI Congreso de Tecnología en Educación en Tecnología, 9 y 10 de Junio Moron FICCTE-UM, pp 597-604, ISBN 978-987-3977-30-5.
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/54651/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1

Presentaciones referidas al Proyecto C-185:

Workshop de Investigadores en Ciencia de la Computación (WICC) 2016, donde se presentó la línea de investigación del proyecto y además se realizó una demostración del prototipo inicial del sistema, sobre la cual se realizó una encuesta al público participante en la demostración del sistema de aumentación. También se agradece al DIIT por el apoyo brindado para la participación en el VIII Workshop de Innovación en Sistemas de Software (WISS) bajo el marco del Congreso Argentino en Ciencias de la Computación (CACIC) 2016, donde se realizó la presentación del “Sistema de Tarjeta Aumentada Basada en Conocimiento para la Asistencia en Emergencia Médica”.

Para destacar en el contexto de este trabajo TEPA, se realizó la presentación del proyecto “Identificador aumentado de antecedentes de salud del personal militar Realidad Aumentada Basada en Conocimiento en el Contexto de la Emergentología” a la convocatoria del Programa de Investigación y Desarrollo para la Defensa Formulario de Presentación (PIDDEF) 2016 de la Subsecretaría de Investigación, Desarrollo y Producción para la Defensa del Ministerio de Defensa de la República Argentina. La propuesta del proyecto se enfoca en el desarrollo de un demostrador tecnológico de un sistema identificador para el personal militar, que brinde información relevante, frente a la necesidad de una atención durante las



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

operaciones, con el objetivo de colaborar a la agilización del tiempo de asistencia, por ejemplo en acciones de emergencia y/o desastres naturales, como así también misiones de paz.

2.6 Actividades de vinculación, extensión:

Se han realizado las siguientes actividades de extensión:

- Plaza Ciencia 2016 y 2017: Realizada desde el día 30 de septiembre al 6 de octubre en la Plaza de la ciudad de San Justo donde se realizaron demostraciones de las aplicaciones que fueron desarrolladas por el grupo en estos últimos años: Mapa Aumentado, CACIC 2014, Folleto DIIT y El Imperio Recontraataca.
- BAI (Bienal de Arte Integral) 2016: Miembros del Grupo de Realidad Aumentada participaron en este evento los días 7 y 10 de noviembre, realizando demostración de las aplicaciones: Mapa Aumentado, El Imperio Recontraataca y Folleto DIIT a las personas, artistas y alumnos de primaria que se acercaron y formaron parte de esta bienal.
- TEDx: realizado el día 2 de septiembre. Durante la misma se presentaron los proyectos y aplicaciones educativas a los participantes.
- Plaza Ciencia 2017: El día 2 de octubre se presentaron los proyectos y aplicaciones con fines educativos y sociales del grupo de investigación al público del evento.
- Feria Educativa 2017: del 10 al 12 de junio, en la cual se presentaron a los alumnos de escuela secundaria y técnica los proyectos de investigación del grupo, así como las aplicaciones y conceptos generales de la tecnología de la Realidad Aumentada, con la presentación de TEPA.

Se han realizado las siguientes actividades de vinculación:

- Reunión con Coordinadora y Estudiantes del Departamento de Medicina: El día 4 de diciembre de 2015, se llevó a cabo una reunión con 9 estudiantes de 2do a 5to año de medicina y con la Dra. Gabriela Lourtau Coordinadora del Departamento de Medicina de UNLaM, en la cual también estuvo presente el Ing. Aldo Santiago Igarza como representante del Grupo de Realidad Aumentada en la compañía de algunos de los integrantes de dicho grupo. En el encuentro se presentó un demostrador tecnológico de la Credencial de Salud a los estudiantes para que utilicen el mismo y luego completen una encuesta evaluando parámetros de su usabilidad y diseño.
- Charla con comisión de Kinesiología del Departamento de Medicina. El día 14 de junio se llevó a cabo la charla “Muestra de trabajos de Realidad Aumentada” en la clase “Inteligencia Artificial” de la cátedra de Rehabilitación Computacional del 5º año de la Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría.
- Charla con comisión de tecnicatura web. El día 3 de junio se llevó a cabo la charla “Muestra de trabajos de Realidad Aumentada” en la clase de “Visualización e Interfaces” de la Tecnicatura Web de la Universidad Nacional de La Matanza.



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

- Reunión con la Dirección de Sanidad Conjunta de las fuerzas armadas argentinas. El día 7 de junio, se llevó a cabo una reunión en la sede de la Dirección de Sanidad Conjunta con el fin de presentar el trabajo actual del grupo de investigación, así como también discutir y evaluar posibles proyectos de colaboración entre las partes.
- Participación en reunión del Ministerio de Defensa en el Hospital Militar Central. El día Lunes 26 de junio, se llevó a cabo una reunión del Ministerio Nacional de Defensa con el personal del HMC durante la cual el grupo presentó sus trabajos y nuevamente se discutió posibles proyectos de colaboración y extensión.

2.7 Organización del Informe

1 Selección del Tema

Se corresponde con las TICs área de computación grafica específicamente realidad aumentada con aplicación en el campo de la informática médica en este contexto como herramienta de asistencia al área de emergentología médica.

2 Definición del Problema

El proyecto se orienta al desarrollo de un demostrador tecnológico de un sistema de Tarjetas de Emergencia Personal Aumentadas (TEPA), que tiene como fin agilizar el tiempo de asistencia de una persona frente a una emergencia médica, facilitando la información médica relevante de una persona frente a una situación de emergencia en la vía pública. Su explotación se enfoca en el contexto de la web social (web 2.0) con la aplicación de tecnologías de Realidad Aumentada, permitiéndole el uso de esta herramienta a la población civil, como también al personal médico y de emergencias a fin de contribuir a una pronta atención objetiva al facilitar los antecedentes clínicos significativos (cardiopatías, insuficiencia renal, diabetes, hipertenso, en otras consideraciones), datos de grupo sanguíneo, edad, medicamentos, resumen de historia clínica, antecedentes de alergias o rechazos a medicamentos, contrastes, discapacidades presentes y el contactos con su médicos y familiares.

3 Justificación del Estudio

Permite enriquecer la información de una persona para facilitar la mejor atención explorara el desarrollo de un sistema basado en conocimiento que facilitara una clasificación en función de sus antecedentes médicos, indicando en la tarjeta la presencia de antecedentes significativos a ser considerados en la emergencia.

4 Limitaciones

El proyecto se limita al desarrollo de un demostrador tecnológico funcional integra un Server de datos de personas experimental

5 Alcances del Trabajo



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

El problema vincula tres áreas a saber Realidad Aumentada (RA), Sistemas Basados en Conocimiento (SBC), y el dominio de aplicación en este caso SALUD (app Salud) que se vinculan entre si según se muestra en la Fig 10

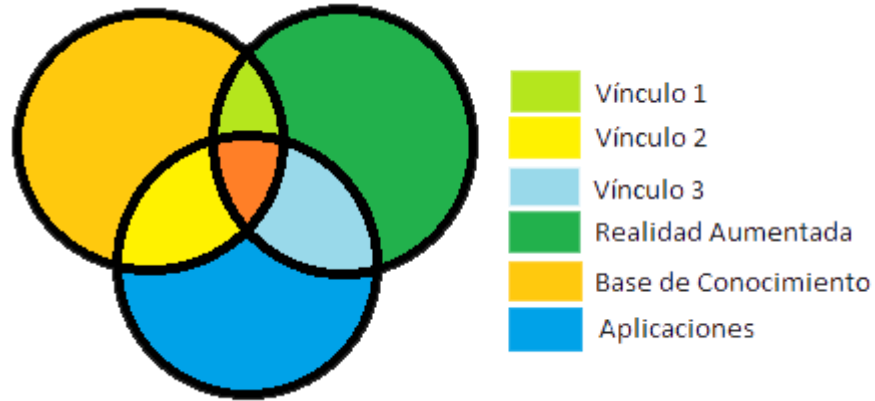


Figura N° 10 Ámbitos y vínculos de la Realidad Aumentada Basada en Conocimiento

En este orden el vínculo 1 representa la integración de conocimiento en objetos físicos aumentados, para nuestro caso la inferencia del tipo paciente (rojo, amarillo, verde) que se detalla en el documento. El vínculo 2 representa la explotación de los hechos conocidos del paciente (ficha medica) por parte de la aplicación. El vínculo 3 representa la aumentación del paciente con todos sus datos. El objeto final es la integración de estos facilitando el desarrollo de aplicaciones de RA basadas en Conocimiento.

6 Objetivos

Se pretende como primer objetivo presentar los datos relevantes del universo de antecedentes de salud sobre un paciente que sean importantes para un paramédico con el empleo de un marcador (Colgante QR y Framemarker pequeños), aumentando los clásicos sistemas físicos de identificación (que se muestran en la Fig 11)



Figura N° 11. Medios físicos clásicos de identificación



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

Como objetivo contribuyente se pretende integrar en la app con aumentación desde un móvil, la ficha de salud con información mínima e importante, entre la que se destaca:

- Foto
- Indicador de antecedentes presentes de la persona (indicador color aumentado la tarjeta física con un aro de color rojo, amarillo, verde sobre la foto del paciente). Este estado se infiere con el empleo de un Sistema Basado en conocimiento, de esta forma se pone rápidamente en conocimiento al paramédico, este valor se infiere y forma parte del clasificador de su historia clínica.
- Datos filiatorios
- Grupo Sanguíneo
- Médico de cabecera / especialidades.
- Botón para enviar mensajes a médico.
- Cobertura médica.
- Ficha Clínica.
- Antecedentes Alergias, Medicamentos, Operaciones realizadas.

El modo de acción propuesto plantea el desarrollo en primer lugar de un Módulo Web con la aplicación de carga de datos. Este módulo tiene la función de servir como entrada de datos del sistema, proporciona un formulario web en el cual el usuario introduce información médica personal relevante para de esta manera formar una historia clínica del mismo. Este formulario será enviado al Servidor el cual los registrará en la base de datos y enviará un FrameMarker¹ con un código determinado el cual deberá imprimirse y ser colocado en un colgante. Este colgante, junto con el marcador, representará al activador de la aplicación móvil. Ver Fig 12.

¹ Imagen impresa que proporciona una referencia espacial, permitiendo al dispositivo imprimir la información virtual en el entorno real captado, conocido en español como "marcador"



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

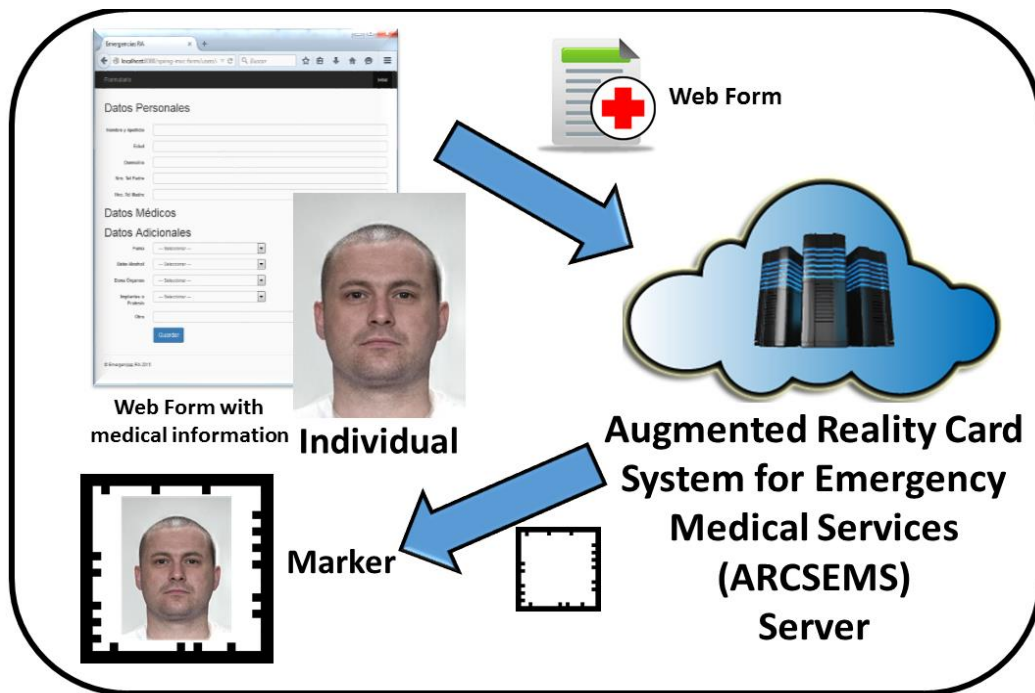


Figura N° 12 Diagrama conceptual del ciclo de carga de datos del usuario.

En segundo lugar, el desarrollo del el Módulo Móvil, que contiene la aplicación de explotación de contenido aumentado Figura 13 . El objetivo de este módulo es el de explotar el contenido aumentado de la aplicación. Previamente el individuo debió haber registrado sus datos médicos de carácter relevante a través de la aplicación web de carga. Una vez hecho el registro, en primer lugar, se debe escanear el marcador dentro del colgante del paciente, una vez reconocido, la aplicación enviará una solicitud al Servidor del Sistema de Tarjetas Medicas Aumentadas para descargar la información correspondiente, si el FrameMarker es reconocido como válido, el módulo principal responderá con un formulario correspondiente a la ficha médica del individuo en cuestión. Luego la aplicación móvil se encargará de transformar ese formulario en contenido, el cual será visualizado en la pantalla del dispositivo móvil Ver Figura 14. Este contenido es presentado en tres diferentes secciones dentro de la aplicación, la primera brinda información acerca de los datos personales, la siguiente sección comprende la ficha médica del individuo donde se detallan las enfermedades, operaciones, alergias, etc. y por último la sección que contiene datos de carácter complementario, por ejemplo: Si es donador de órganos, si sufre de alcoholismo, si es fumador, si tiene alguna fobia, entre otros.



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

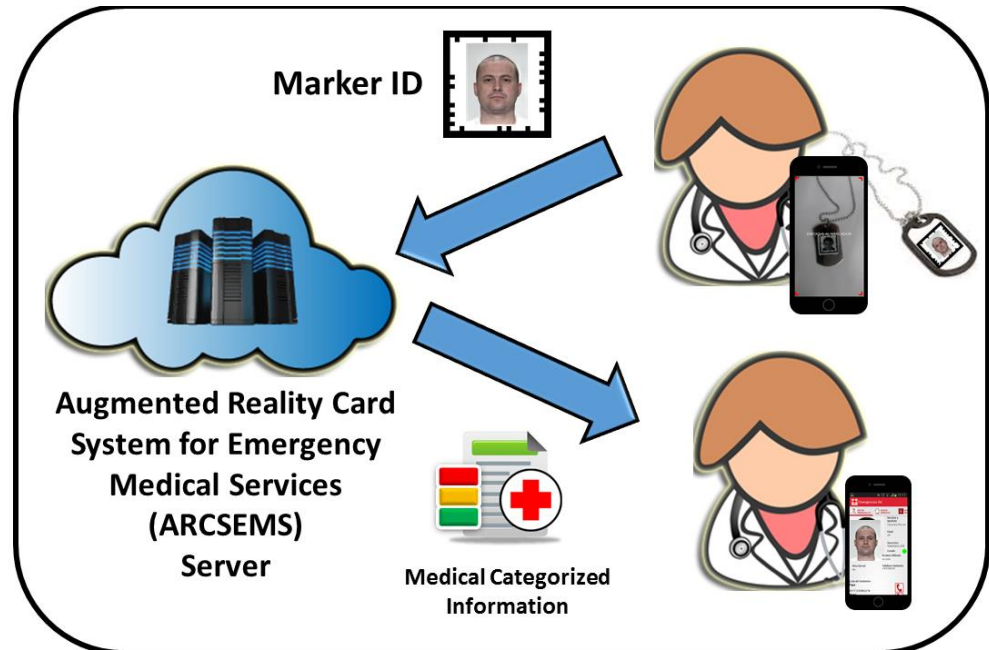


Figura N°. 13 Diagrama conceptual del ciclo de explotación de contenido aumentado.

La Figura 14.a muestra la aplicación móvil trabajando, donde se está asistiendo a un afectado. En la Figura 14.b, se puede observar el contenido aumentado siendo desplegado en la pantalla del dispositivo.

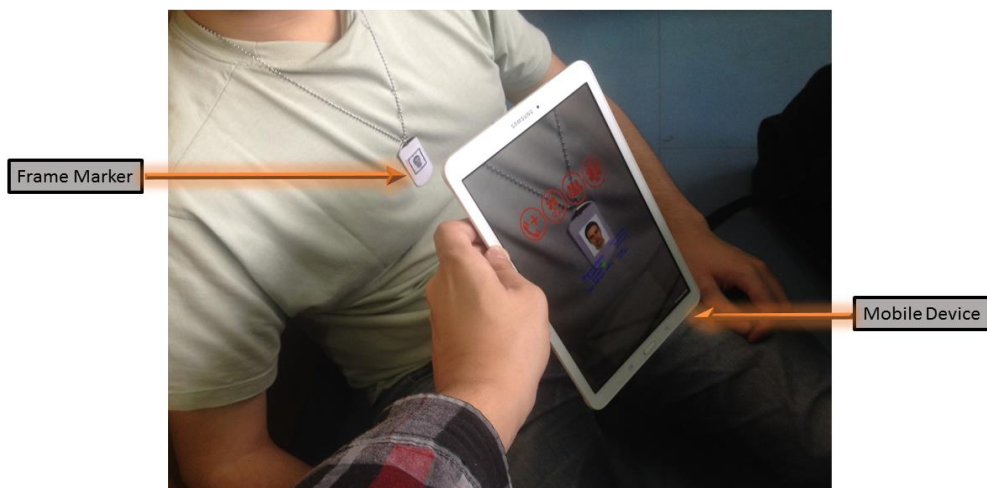


Figura 9.a: STMA asistiendo a un afectado.



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

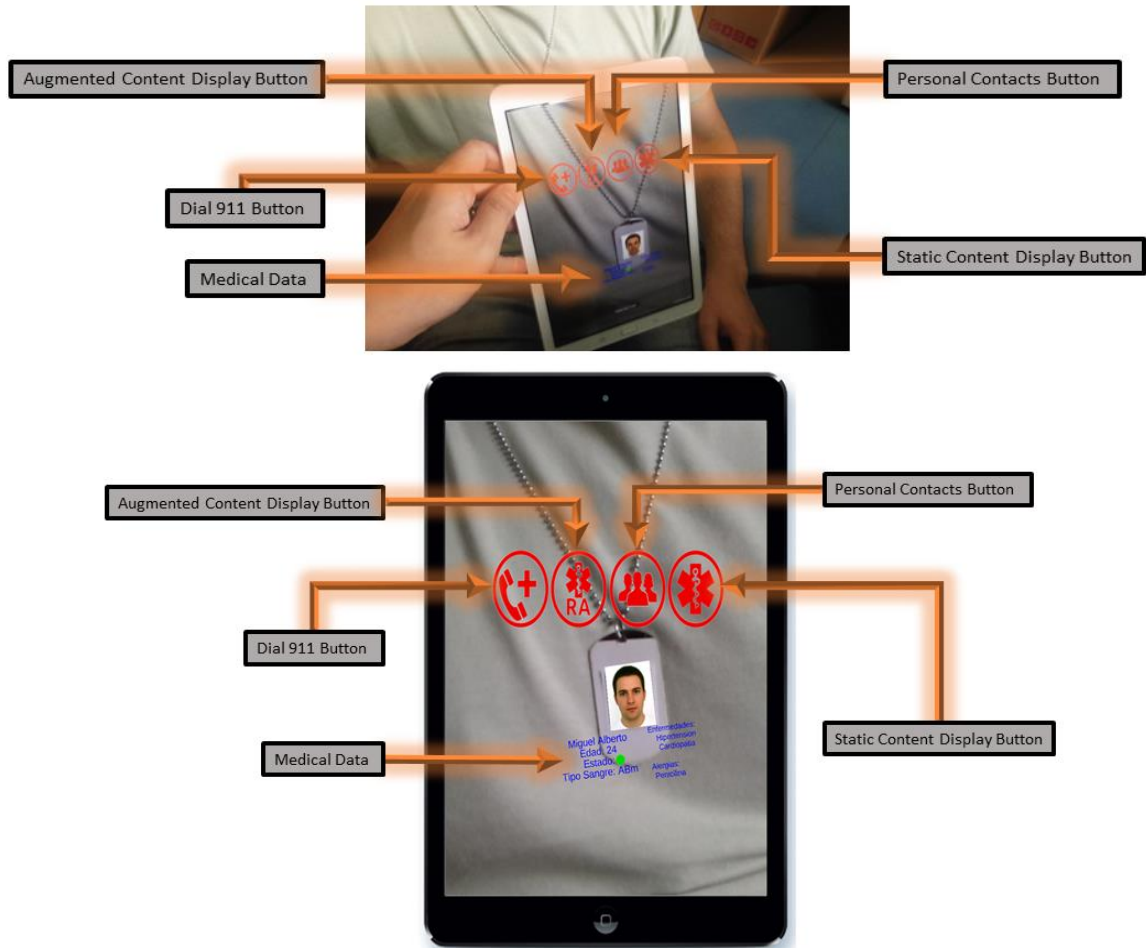


Figura 9.b: Vista de realidad aumentada en el Modulo Móvil.

Este contenido tiene dos vistas. La vista inicial utiliza realidad aumentada y posee las opciones de: Marcar al servicio de atención de emergencias (911), mostrar información relevante del individuo (nombre, edad, tipo de sangre, alergias, condición de salud, enfermedades anteriores) y llamar a contactos de emergencia. Es posible pasar de la vista aumentada a la normal (y en el sentido opuesto) por medio de un botón. La vista normal, aparece luego de la anterior y muestra tres secciones dentro de la aplicación. La primera proporciona información acerca de datos personales del individuo. La segunda muestra el historial médico del mismo, donde podemos ver los detalles acerca de enfermedades, cirujías, alergias, operaciones, etc. Finalmente, la última sección contiene datos de carácter complementario, por ejemplo: Si una persona es un donador de órganos, si es fumador si posee alguna fobia, entre otros.



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

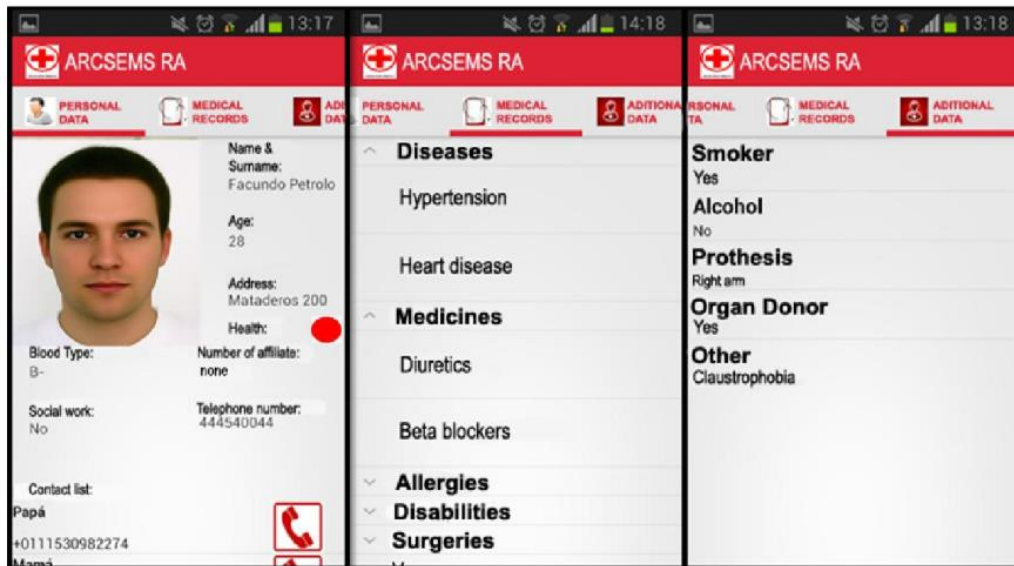


Figura N° 14. Vista del ciclo de explotación de contenido aumentado.

Como ejemplo orientador en la se muestra un modelo genérico de datos filiatorios y clínicos de antecedentes clínicos prevista inicialmente para el módulo de carga (ver figura 15), correspondiente al módulo web presentado anteriormente (Figura 12)



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

Ficha Médica

DATOS FILIATORIOS

Apellido: Nombre:
DNI/CI: Fecha de nacimiento:
Nombre del padre/tutor o encargado:
Domicilio: TE/CEL:
En caso de necesidad informar al Sr/Sra:
Domicilio: TE/CEL:
Obra social: N° Afiliado:
Grupo sanguíneo y factor:

HISTORIA CLÍNICA

Enfermedades padecidas hasta la fecha:

Sarampión Poliomieltis Escarlatina Epilepsia Rubéola
Hepatitis Tos convulsa 5ª eruptiva Sinusitis Varicela
Paperas Otras

Enfermedades que padece o que es propenso:

Asma Resfrío Constipación Afecciones del oído Afecciones de la nariz Diabetes
Sonambulismo Desmayos Bronquitis Convulsiones Afecciones de los ojos
Otras

Vacunas o sueros recibidos (última fecha):

Antitetánica Antipoliomiéltica Antitífica Antidiftérica
Antivariolónica Antituberculosa Antioftídica

Intervenciones quirúrgicas:

Apendicitis Amigdalitis Hernia Otras

Es alérgico a:

Comidas Picaduras Plumas Antibióticos Medicamentos Polvo/Polen
Otras

Antecedentes traumatológicos: Está tomando algún medicamento? Cual? (indique en est

Esguinces Fracturas Otras

Está tomando algún medicamento? Cual? (indique en este cuadro si es insulina dependiente)

Sigue algún tratamiento? Cual?

Tiene problemas de quemaduras por exposición al sol?

Régimen especial alimenticio? (médico) Cual?

Figura N°. 15. Ficha modelo de datos filiatorios y clínicos



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

7 Hipótesis

Se plantea como hipótesis de trabajo: si la identificación física a través de una tarjeta, placa, chapa o colgante clásico de una persona puede ser mejorada incorporando los antecedentes de una persona detallados en la propuesta del proyecto, con el empleo de Realidad Aumentada, contribuyendo de esta forma a la atención de la misma frente a una situación de descompensación o accidente en la vía pública.

-Desarrollo:

8 Material y Métodos

El grupo de RA cuenta con equipamiento (tablet, teléfonos, servidor de datos, router, tres computadoras para el desarrollo). El desarrollo se orienta al campo de metodologías orientadas a objetos, con el empleo de técnicas de modelado

9 Lugar y Tiempo de la Investigación

El proyecto de desarrolla en el DIIT UNLaM (área de espacio destinado al polo tecnológico), la investigación se desarrolla durante dos años

10 Descripción del Objeto de Estudio

El objeto de estudio se detalla en la memoria descriptiva del presente documento, en síntesis, el objeto de estudio es la aumentación de información del medio clásico de identificación de una persona, centrado en sus antecedentes de salud

11 Descripción de Población y Muestra

La población inicial de prueba se centra en estudiantes de carreras de medicina e investigadores asistentes en eventos científicos tecnológicos como se indica en el apartado pruebas iniciales del presente documentos, considerando que el alcance es un demostrador tecnológico.

12 Diseño de la Investigación

Para el logro de los objetivos se aplicará metodología orientada a objetos y como técnica el modelado unificado, el método de evaluación del proyecto consistirá en una fase de prueba al final de cada etapa de desarrollo.

Cada fase contará con múltiples instancias de prueba para casos correspondientes a la usabilidad de la funcionalidad incorporada en el período a evaluar.

13 Instrumentos de Recolección y Medición de Datos

Para cada instancia de recolección y medición se seleccionará un usuario experto y un usuario no experto. Se recogerá en cada caso una lista de fallas del sistema si los hay y una lista con las dificultades de usabilidad enfrentadas. La fase de pruebas contemplará:



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

- Reconocimiento de código QR y descarga de aplicación asociado a través de un dispositivo smartphone tipo, utilizando las distintas redes disponibles.
- El catálogo previamente creado de instancias de Tarjetas, por ejemplo, con distintos tipos de antecedentes
- El Framework para incorporar la información personal y generar los datos de la tarjeta personal.

14 Confiabilidad y Validez de la Medición

En este orden la valora la integridad y totalidad de información disponible para la instancia persona que se espera aumentar su información en el contexto de la tarjeta física de identificación personal

15 Métodos de Análisis Estadísticos

Su aplicación se limita a la representación de resultados funcionales obtenida de la población de prueba, con el empleo de encuestas que permitan realizar un análisis para obtener una valoración de la funcionalidad del demostrador tecnológico,

16 Resultados

Se desarrolló el demostrador preliminar el mismo fue presentado en diversos eventos científicos tecnológicos, se efectuaron publicaciones con referato a nivel nacional e internacional que se detallan en el presente documento (actividades de difusión de resultados- publicaciones)

17 Discusión

Si bien una discusión detallada de los resultados del proyecto se presentaran con las pruebas finales del demostrador tecnológico, resulta oportuno considerar que se presentaron resultados iniciales con el empleo del demostrador preliminar y su valoración con pruebas efectuadas según se detalla en el presente documento, las mismas resultan de utilidad para mejorar el desarrollo de instancias de usuario en el contexto de aumentación de información, seleccionar la información principal como base para la etapa correspondiente a la valorización de los antecedentes con el empleo de un sistema basado en conocimiento que puede ser enriquecido con datos en tiempo real mediante la utilización de dispositivos biométricos.

-Conclusiones

En el marco del presente proyecto de investigación aplicada se obtuvo un demostrador preliminar funcional del sistema, se realizaron encuestas en relación a su funcionalidad, se efectuaron publicaciones en congresos nacionales e internacionales con referato, además de demostraciones en eventos científicos tecnológicos. Los resultados obtenidos son satisfactorios, las tareas del proyecto se desarrollan en los plazos previstos. El Sistema contribuye a la asistencia de personas que se encuentra en situaciones de emergencia, proporcionando información de sus antecedentes significativos y una



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

categorización primaria de la persona en función de estos. Su empleo futuro contribuirá mejorar la eficiencia y calidad, de la atención a personas ante situaciones de emergencia o descompensación, proporcionando información de carácter relevante para que esta pueda ser consultada con rapidez a través del uso de la tecnología de Realidad Aumentada, asistiendo al personal médico. En el marco de futuras líneas de trabajo se propone expandir la funcionalidad del sistema incluyendo capacidades de integrar sensores que reporten opcionalmente parámetros del individuo (presión, pulsaciones, sudor, etc), integrados a través de su dispositivo móvil el que reportará frente a una variación significativa o tendencia de interés no solo una alerta, sino también actualizará el estado y nivel de salud en el sistema

Agradecimientos

Este trabajo es financiado en el marco PROINCE del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas (DIIT) de la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM), en función del requerimiento inicial planteado por Prof. Dr. Daniel Eduardo Martínez

-Bibliografía

Mobile Augmented Reality, an Advanced Tool for the Construction Sector. *Bringing ICT knowledge to work: Proceedings of CIB 24th W78 Conference*, pp. 453-460. June 2007, Maribor, Eslovenia.

Mobile Augmented Reality for Providing Guide in Maintenance Tasks. *9th International Conference on Virtual Reality 2007 (VRIC 2007)*, Poster Contribution of the Laval Virtual. April 2007, Laval, Francia

Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente. *ONLINE EDUCA MADRID 2007: 7ª Conferencia Internacional de la Educación y la Formación basada en las Tecnologías. ONLINE EDUCAMADRID'2007 Proceedings*, pp.24-29. May 2007, Madrid, Spain.

ISBN 3-9810562-5-6. X. Basogain, M. Olabe, K. Espinosa , C. Rouèche y, J.C. Olabe ([pdf](#)) ([presentation](#)) http://docs.google.com/Present?docid=d4mfkbb_138qx3k7&fs=true
http://docs.google.com/Present?docid=d4mfkbb_138qx3k7&fs=true

Educational Mobile Environment With Augmented Reality Technology. *International Technology, Education and Development Conference INTED2007 Proceedings (CD)*, pp. 10, March-2007. Valencia, Spain ISBN: 978-84-611-4517-1. X. Basogain; José Luis Izgara; Diego Borro ([pdf](#)) http://158.227.75.138/Joomla/images/pdf/inted_2007_rasmap_1.pdf
http://158.227.75.138/Joomla/images/pdf/inted_2007_rasmap_1.pdf

Engineering Multimedia Contents with Authoring Tools of Augmented Reality. *International Technology, Education and Development Conference INTED2007 Proceedings*



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

(CD), pp. 7, March-2007. Valencia, Spain. ISBN: 978-84-611-4517-1. M. Olabe, X. Basogain, K. Espinosa, C. Rouèche and J.C. Olabe

Links de Interes

<http://ingcarlosreina.inkframe.com/realidad-aumentada/tutorial-paso-a-paso-realidad-aumentada/http://ingcarlosreina.inkframe.com/realidad-aumentada/tutorial-paso-a-paso-realidad-aumentada/>

<http://blog.aumentality.com/tutoriales/%C2%BFcomo-empezar-desde-0-con-realidad-aumentada/http://blog.aumentality.com/tutoriales/%C2%BFcomo-empezar-desde-0-con-realidad-aumentada/>

<http://active.tutsplus.com/tutorials/3d/beginners-guide-to-augmented-reality/http://active.tutsplus.com/tutorials/3d/beginners-guide-to-augmented-reality/>

http://www.html5rocks.com/en/tutorials/webgl/jsartoolkit_webrtc/http://www.html5rocks.com/en/tutorials/webgl/jsartoolkit_webrtc/

<http://www.cosmolearning.com/videos/introduction-to-augmented-reality-tutorial-for-flartoolkit/http://www.cosmolearning.com/videos/introduction-to-augmented-reality-tutorial-for-flartoolkit/>

Referencias

1. Tarjeta de Obra Social OSIM, vigente Noviembre 2015 en: http://www.osim.com.ar/osim/newsletters/afiliados/00025_2010_12.html
2. Tarjeta Sanitaria Individual, vigente Noviembre 2015 en: <http://catsalut.gencat.cat/es/ciudadania/acces-sistema-salut/la-tsi/>
3. Asistencia Sanitaria, vigente Noviembre 2015 en <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.geomobile.as>
4. My Medical Info, vigente Noviembre 2015 en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.murryelectronics.MyMedicalInfo&hl=es>
5. MedRef for Glass, vigente Noviembre 2015 en: <https://medrefglass.appspot.com/>
6. Simple Medical Information, vigente Noviembre 2015 en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.simplemedicalinformation.smi>
7. Herramienta de Realidad Aumentada para Facilitar la Enseñanza en Contextos Educativos Mediante el Uso de las TICs, vigente Octubre 2015 en: <http://sistemas.unla.edu.ar/sistemas/redisla/ReLAIS/relais-v2-n6-365-368.pdf>
8. Cristina Manresa Yee, María José Abásolo, Ramón Más Sansó y Marcelo Vénere 2011. "Realidad virtual y realidad aumentada. Interfaces avanzadas". ISBN 978-950-34-0765-3
9. Gisselle Rey Salazar, Alex García Araya: Sistema Experto para determinar tipo de diabetes. pp.290-294. (2007);



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.1
Vigencia	13/10/2015

10. Manresa Yee, M. Abásolo, R Más Sansó and M Vénere:. Realidad virtual y realidad aumentada. Interfaces avanzadas. (2011)
11. Jorge Salvador Ierache, Santiago Igarza, Nicolas Verdicchio, Nicolás Duarte Duarte, Nahuel Mangiarua, Diego Sanz, Jonathan Barth, Cristian Montalvo and Facundo Petrolo: Augmented Reality Card System for Emergency Medical Services, International World-Conference on Bioinformatics and Biomedical Engineering (IWBBIO) (2016)
12. APIRest, <http://www.restapitutorial.com/lessons/whatisrest.html>.
13. Spring IO, <https://spring.io/>
14. Apache Tomcat, <http://www.tomcat.apache.org/>
15. JDBC, <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/jdbc/index.html>
16. MySQL, <https://www.mysql.com/>
17. JQUERY, <https://jquery.com/>
18. Bootstrap, getbootstrap.com
19. Java, <https://www.java.com/>
20. Unity3D, <http://unity3d.com/es>
21. Vuforia, <https://developer.vuforia.com/>

3. Anexos

Cuerpo de anexos se presentan en formato digital en el SPI:

Anexo I: Conteniendo el formulario FPI-015: Rendición de gastos del proyecto de investigación acompañado de las hojas foliadas con los comprobantes de gastos. Publicado en SPI “Gastos”

Anexo II: Documentación de alta/baja de integrantes del equipo de investigación

Anexo III: Copias de certificados de participación de integrantes en eventos científicos. Publicado en SPI “Documentación”

Anexo IV: Copia de artículos presentados en publicaciones periódicas, y ponencias presentadas en eventos científicos, publicados en SPI “Publicaciones”

Anexo V: Alta patrimonial de los bienes adquiridos con presupuesto del proyecto publicados en SPI “Gastos”