

it

Salud Comunitaria y Sociedad



DONOCARDIOFACIL: SISTEMAS INFORMÁTICOS AL SERVICIO DE LA SALUD

DONOCARDIOFACIL: INFORMATION SYSTEMS TO FOSTER COMMUNITY HEALTH

Victoria Cuadrado
Martín Arregui
Emiliano Conti
Agustín Guerra
Alejandro Fischel
Franco Simini

Palabras claves: informática médica, extensión a la comunidad, agenda médica, enfermedad crónica, donación de sangre

Keywords: medical informatics, university outreach, medical office agenda, chronic condition, blood donation

Resumen

DONOCARDIOFACIL fue un proyecto de Extensión Universitaria (EU)¹ 2016 coordinado por el Núcleo de Ingeniería Biomédica (NIB), desarrollado en los Hospitales de Pando y San José, Uruguay. Se trató de darles, a los usuarios y al personal de estos hospitales, el beneficio inmediato de la investigación aplicada en informática médica y, en particular, de tres aplicaciones desarrolladas como proyectos de fin de carrera. DONOCARDIOFACIL contribuye, de esta manera, a formar profesionales sensibles a los problemas sociales desde la ingeniería, agregándole la posibilidad de trabajar con la comunidad. Para el NIB, DONOCARDIOFACIL significa cumplir con su objetivo de desarrollo de equipos y sistemas para uso en medicina, no solamente produciendo prototipos ajustados a la demanda asistencial, sino en situaciones de campo, enfrentando las herramientas desarrolladas a la vida real, siempre más exigente que las mejores especificaciones profesionales, y hacer las pruebas en conjunto con los pacientes y el personal de salud.

Abstract

DONOCARDIOFACIL was a 2016 University Outreach program by the Núcleo de Ingeniería Biomédica (NIB), (Biomedical Engineering Group) held at Pando and San José Hospitals in Uruguay. Users and hospital staff took part and used the results of Medical Informatics research as three mobile apps

1 <http://www.extension.udelar.edu.uy/>

stemmed from Student Graduation Projects. DONOCARDIOFACIL is a contribution to the social shaping of graduates, giving them the opportunity to act in a community, giving their time and professional expertise for the benefit of better health care. For NIB, DONOCARDIOFACIL was a project to further biomedical equipment and application development for medical use, not only as prototypes but also to adapt them to real social use. This was possible because NIB new tools were exposed to real life, always more demanding than the most stringent specifications, where evaluation was performed with patients and health personnel.

DONOCARDIOFACIL: sistemas informáticos al servicio de la salud

En el segundo semestre de 2006, la Facultad de Ingeniería (FIg) y el Centro Auxiliar de Salud de Fardo (Hospital de Fardo) colaboraron en el proyecto de DONOCARDIOFACIL, coordinado por el núcleo de Ingeniería Biomédica (NIB). El NIB de la Facultad de Medicina e Ingeniería es un grupo interdisciplinario cuyo objetivo es la enseñanza, investigación y transferencia tecnológica en informática biomédica e informática médica. Sus actividades incluyen la realización de proyectos en apoyo a la investigación biomédica en el marco de maestrías y doctorados para médicos e ingenieros, la enseñanza e investigación de técnicas y métodos de proyecto y el fomento de la producción nacional de equipos biomédicos.

DONOCARDIOFACIL prevé la entrega de tres prototipos para ser usados en el entorno asistencial del interior: carcabo, HEMOLÓGICA, SIMIC y SAMI. Cada sistema cumple una función particular en el sistema de salud. HEMOLÓGICA toma la donación de sangre, facilita el registro de la donación de sangre y, por primera vez, da constancia de ello en la Historia Clínica. Electrónica, historia de toda donación donante. El sistema forma parte de la red de la Institución Cardíaca (SIMIC) controla el seguimiento de personas con insuficiencia cardíaca mejorando su calidad de vida.

La Extensión Universitaria une a la Universidad con el país

La Extensión Universitaria (EU) es el canal directo que une la universidad con su sociedad, en todas las formas que resulten beneficiosas para ambas. En particular incluye todo proceso educativo transformador, donde desaparecen los roles estereotipados de educador por un lado, y de educando por el otro, llegando a una situación en la cual todos pueden aprender y enseñar. La EU contribuye, por lo tanto, a la producción de conocimiento nuevo, vincula críticamente el saber académico con el saber de los usuarios y tiende a promover formas asociativas que aporten a superar problemas sociales. La EU permite, además, orientar líneas de investigación, ajustar planes de enseñanza y confirma el compromiso universitario con la sociedad y con la resolución de sus problemas. En consonancia con la Ley Orgánica de la Universidad, el proyecto DONOCARDIOFACIL está instalado en una colaboración activa entre la Universidad y el país.

DONOCARDIOFACIL: sistemas informáticos al servicio de la salud

En el segundo semestre de 2016, la Facultad de Ingeniería (Fing) y el Centro Auxiliar de Salud de Pando (Hospital de Pando) cooperaron en el proyecto de EU DONOCARDIOFACIL, coordinado por el Núcleo de Ingeniería Biomédica (NIB). El NIB de las Facultades de Medicina e Ingeniería es un grupo interdisciplinario, cuyo objetivo es la enseñanza, investigación y transferencia tecnológica en ingeniería biomédica e informática médica. Sus actividades incluyen la realización de prototipos en apoyo a la investigación biomédica en el marco de maestrías y doctorados para médicos e ingenieros, la enseñanza e investigación de técnicas y métodos de proyecto y el fomento de la producción nacional de equipos biomédicos².

DONOCARDIOFACIL prevé la entrega de tres prototipos para ser usados en el entorno asistencial del interior cercano: HEMOLÓGICA, SIMIC y SAMI. Cada sistema cumple una función particular en el sistema de salud:

HEMOLÓGICA fomenta la donación de sangre, facilita el registro de la donación de sangre y, por primera vez, deja constancia de ello en la Historia Clínica Electrónica Nacional de todo ciudadano donante. El Sistema Informático de Manejo de la Insuficiencia Cardíaca (**SIMIC**) optimiza el seguimiento de personas con insuficiencia cardíaca mejorando su calidad de vida.

2 <http://www.nib.fmed.edu.uy/>

El Sistema de Agenda Médica Informática (**SAMI**) mejora la gestión intempes-
tiva de las reservas de hora para consulta médica, optimizando el uso y ocupa-
ción del tiempo médico programado en cada consulta.

DONOCARDIOFACIL constituyó un intento de darles a los usuarios el benefi-
cio inmediato de la investigación aplicada en informática médica. Inicialmente,
resultados de proyectos de fin de carrera de Ingeniería, los prototipos incluidos
en DONOCARDIOFACIL continuaron su evolución tendiente a transformarlos en
verdaderas opciones de productos para ser usados en la práctica del sistema de
salud del país. DONOCARDIOFACIL fue financiado por los fondos internos de ex-
tensión de Fing, al ser seleccionado por concurso, y contó con el aval de ambos
hospitales. Específicamente tomaron parte activa la Comisión de Extensión de
Fing³, la Unidad Multidisciplinaria de Insuficiencia Cardíaca (UMIC)⁴ de la Clínica
Médica A del Hospital de Clínicas (en cuanto co-autora de SIMIC) y la Licenciatura
en Registros Médicos de la Escuela Universitaria de Tecnología Médica (EUTM)⁵.
Para llevar DONOCARDIOFACIL a la práctica, los estudiantes se enfrentaron al
desafío del trabajo fuera de su ámbito de estudio e inmersos en la sociedad. Para
el caso, el objetivo fue transmitir, el uso de las herramientas recientemente de-
sarrolladas por otros estudiantes más avanzados, a pacientes y personal de los
centros de salud.

Para cumplir con el objetivo planteado, los estudiantes participaban de forma
semanal en las instituciones, realizaban trabajo de observación, entrevistas con
los funcionarios vinculados a la tarea con la que ellos iban a contribuir y se con-
tactaban con los pacientes que requerían un número para la consulta. Al cum-
plir esta actividad, los estudiantes se familiarizan con las instituciones de salud,
con los problemas de pacientes, prestadores y acompañantes, adquieren cono-
cimientos en el uso de las Tecnologías de la Información (TICs) en medicina y
acumulan experiencia de trabajo solidario. Si bien la EU puede estar asociada a la
obtención de “créditos” para la carrera, el impulso generoso de los estudiantes
en su acercamiento a la sociedad y a sus estamentos más necesitados fue noto-
rio, la actitud solidaria fue general y acompañó el impulso inicial durante toda
la experiencia de extensión. En este aprendizaje participaron docentes, egresa-
dos y estudiantes de Fing y de la Facultad de Información y Comunicación (FIC),
donde primó el trabajo de intercambio horizontal. La formación específica para
los estudiantes que transitaban esta experiencia de EU fue tener una visión inte-
gral de la inclusión de tecnología en ámbitos de la salud, considerando todas las
partes involucradas. Para ello, debieron nutrirse de la experiencia “de contacto
con el otro” que vive circunstancias de enfermedad o incertidumbre (pacien-
tes) o de trabajo en la institución (personal de salud). Los estudiantes tuvieron

3 <https://www.fing.edu.uy/node/3158>

4 <http://www.unic.hc.edu.uy/>

5 <http://www.eutm.fmed.edu.uy/>

la oportunidad de hacer aportes fundamentales para poder llevar adelante su proyecto. Además, consideramos que una experiencia de este tipo, que requiere interacción e intercambio con otros profesionales, les permitirá a los estudiantes transferirla a su propio futuro laboral.

Los tres sistemas de informática médica desarrollados por el NIB y puestos a disposición de los hospitales y de sus pacientes, están integrados entre sí por medio de la interoperabilidad prevista por el programa gubernamental SALUD. uy⁶ al compartir listas de ciudadanos y repositorios de documentos de la Historia Clínica Electrónica Nacional (HCEN). Las ventajas de la interoperabilidad de la HCEN incluye la salvaguarda de la privacidad de los datos personales y la seguridad con la cual se maneja la información, incluso más reservadamente que en el ámbito tradicional de los documentos en papel. Además se accede a la HCEN desde cualquier lugar y en cualquier momento, teniendo derecho a ello.

HEMOLÓGICA, en su aplicación disponible en Internet, difunde mensajes sobre donación de sangre y ayuda, de esta manera, al personal de salud a tratar a los donantes en forma eficiente, sin repetir exámenes de sangre y a los administradores a encontrar las dosis de hemoderivados acordes a cada receptor. Además, **HEMOLÓGICA** se conecta con los sistemas de gestión de bancos de sangre existentes, empodera al paciente dándole una cuenta corriente de sangre donada/recibida y ofrece estadísticas a los niveles gerenciales nacionales y de cada institución, contribuyendo a una gestión informada. **HEMOLÓGICA** fomenta la donación mediante recordatorios y la acumulación de “donaciones” en su propio registro de donante.

SIMIC ayuda a asegurar el seguimiento de personas con insuficiencia cardíaca, manteniendo vivo el contacto con la policlínica especializada UMIC, desde cualquier punto del país. **SIMIC** actúa como un elemento autónomo o “robot” entre el paciente y su familia y el centro de salud, tomando a su cargo la iniciativa de hacer preguntas en base a criterios estadísticos que no son percibidos como insistentes por el paciente. Los pacientes a quienes el médico “receta” el “software” **SIMIC**, aportan, durante la vida diaria, el peso, la actividad física, la medicación tomada, integrándolos a la sucesión de consultas y a la prevención de situaciones adversas. Asimismo, **SIMIC** detecta situaciones de riesgo o abandono para permitirle al equipo de salud actuar a tiempo. De esta manera, el personal de salud puede contar con que los pacientes que cumplen las recomendaciones, y cuyos valores de peso, actividad física, adherencia al tratamiento farmacológico están dentro de rangos esperados, y por lo tanto se puede presumir que estén bien controlados, liberando al personal de un seguimiento

6 <https://www.agesic.gub.uy/innovaportal/v/4422/19/agesic/que-es.html?idPadre=4425>

activo personal, imposible de realizar por la cantidad de pacientes con IC y por la escasez de recursos.

Igualmente, implementado con un programa y una aplicación de celular, SAMI es otro “robot” que maneja la agenda, el desistimiento de horas, la posibilidad de re-agendar, el manejo de listas de espera y la oferta de horas libres a un conjunto de personas con derecho a ser atendidas. Con **SAMI** es más difícil que el paciente se olvide de una consulta programada, que los turnos liberados queden vacantes, ya que son llenados oportunamente por el propio **SAMI** y que los pacientes se queden sin consulta habiendo lugares libres. El “parte diario” se ve automatizado reduciendo el trabajo del personal de salud.

DONOCARDIOFACIL es un vehículo de extensión, ya que contribuye a formar profesionales sensibles a los problemas sociales desde la ingeniería, agregándole la posibilidad de trabajar con la comunidad. Para el NIB, DONOCARDIOFACIL significa cumplir con su objetivo de desarrollo de equipos y sistemas para uso en medicina, no solamente produciendo prototipos ajustados a la demanda asistencial, sino en situaciones de campo, enfrentando la herramienta teórica a la vida real. El contacto de aplicaciones de informática médica con la realidad asistencial, es muy importante para verificar los supuestos que le dieron origen y para corregir imperfecciones e incompatibilidades imposibles de prever, o resultado de la experiencia limitada de sus autores, ingenieros en ciernes. Con DONOCARDIOFACIL también se refuerzan los vínculos interdisciplinarios entre docentes del NIB y de los grupos clínicos que dieron origen a los sistemas: la Clínica Médica A⁷, el Servicio Nacional de Sangre, el Banco de Sangre SMI⁸ y la Licenciatura en Registros Médicos de la EUTM. Como resultado mayor se destaca la satisfacción manifestada por los usuarios que recibieron, de manos de estudiantes de primero o segundo año de ingeniería, las aplicaciones para agendarse sin trámites a la consulta del Hospital de Pando. La policlínica que usó en primer lugar SAMI fue la de “atención integral del adolescente”, cuyos beneficiarios son grandes usuarios de tecnologías de la información bajo forma de redes sociales y aplicaciones para teléfonos inteligentes entre otras. La interacción solidaria con usuarios, y el crecimiento humano mutuo fue lo que relataron como adquisición principal los estudiantes al finalizar DONOCARDIOFACIL. Al tener la oportunidad de probar estos sistemas de informática médica en la vida real, se verifica también el inicio de la transferencia tecnológica, ya que de hecho se simula la creación de una empresa compuesta por los estudiantes que manejan la riqueza que ellos mismos crearon desde la Universidad. Cada uno de los sistemas, HEMOLÓGICA, SAMI y SIMIC, responde a una necesidad asistencial que, al tener la oportunidad de ser puesta a prueba, constituye una empresa en potencia, sujeta a las leyes del mercado. A partir de la experiencia de DONOCARDIOFACIL, se negocia en este

7 <http://www.medicaa.hc.edu.uy>

8 http://www.serviciomedicointegral.com.uy/mvdcms/uc_362_1.html

momento un convenio para continuar perfeccionando SAMI, asegurándole un “cliente cero”, el Hospital de Pando por ejemplo, que será seguido de otros en la medida del éxito obtenido en la gestión eficiente de la Consulta de Adolescentes. Los ingenieros que desarrollaron SAMI, resaltan la oportunidad que tuvieron de mejorar el producto en uso real. Indirectamente, esto les permite darse a conocer y extender su trabajo a otras instituciones de salud.

Resultados

La iniciativa DONOCARDIOFACIL fue difundida internamente en la Fing durante el año 2016 hasta conformar el equipo de trabajo. Los 5 estudiantes que tuvieron contacto directo con los pacientes emplearon un total de 458 horas, además de aprobar un módulo de extensión (6 créditos) cada uno. Un volumen similar de horas fue utilizado por docentes y estudiantes avanzados (autores de proyectos). Los equipos sanitarios manifestaron su agradecimiento a la iniciativa y está planteada, en el Hospital de Pando, la continuación del trabajo, sobre nuevas bases de acuerdos de cooperación.

Referencias bibliográficas

- Barbot, I.; Cima, B.; Comerci, N.; Díaz, S.; Grilli, P.; Arregui, M. y Simini, F. (2016). *DONOCARDIOFACIL. Informática Médica en los Hospitales de Pando y San José*, Montevideo: Ingeniería de Muestra. Facultad de Ingeniería. Universidad de la República.
- Bernadet, G.; Coelho, C.; Conti, E.; Ottonello, M.; Piñeiro, T.; Grundel, L. y Simini, F. (2015). *SAMI. Sistema de Agenda Médica Informática*. Montevideo: Ingeniería de Muestra. Facultad de Ingeniería. Universidad de la República.
- Bernadet, G.; Coelho, C.; Conti, E.; Simini, F. y Grundel, L. (2016). *SAMI Sistema de Agenda Médica Informática*. Montevideo: Facultad de Ingeniería. Universidad de la República.
- Cardone, A.; González, R.; García, V.; Simini, F.; Álvarez, P. y Ormaechea, G. (2016). *SIMIC Sistema Médico de Insuficiencia Cardíaca*. Montevideo: Ingeniería de Muestra. Facultad de Ingeniería. Universidad de la República.
- Carozo, G. (2015). *Novell EEG in Diagnose of Status Epilepticus*. Montevideo: Núcleo de Ingeniería Biomédica. Universidad de la República.
- Da Silva, V. y Clavijo, L. (2016). *SAREM Sistema de Alertas y Registros Médicos*. Montevideo: Universidad de la República.
- Enlaces: Revista de la Fundación Julio Ricaldoni. (2011). Fomentando la Ingeniería en escuelas de contexto crítico. (2011, Dic.). En *Enlaces: Revista de la Fundación Julio Ricaldoni*, 7, 43.

Garrido, C. (2016). *Ciencia, Tecnología y Sociedad. Análisis de tres décadas de actuación académica y transferencia tecnológica hacia la sociedad desde 1985*. Montevideo: Núcleo de Ingeniería Biomédica. Universidad de la República.

Roche, P.; Strasser, B.; Bove, J.; Grundel, L.; y Simini, F. (2015). *HEMOLOGICA, Donación/Transfusión de sangre*. Montevideo: Ingeniería de Muestra. Facultad de Ingeniería. Universidad de la República.

Roche, P.; Strasser, B.; Simini, F. y Bove, J. (2016). *HEMOLOGICA*. Montevideo: Facultad de Ingeniería-Universidad de la República.

Simini, F. (2015). *La escuela uruguaya de sistemas informáticos*. Montevideo: Núcleo de Ingeniería Biomédica, Universidad de la República. Recuperado a partir de <https://cienciaenhispanoamerica.wordpress.com/2015/05/08/la-escuela-uruguaya-de-sistemas-informaticos/>

Resumen

