

# LA ESCUELA URUGUAYA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Franco Simini

Núcleo de Ingeniería Biomédica de las Facultades de Medicina e Ingeniería

Universidad de la República - Hospital de Clínicas, Av. Italia S/N

Montevideo, Uruguay +598 2487 1515 interno 2438

[simini@fing.edu.uy](mailto:simini@fing.edu.uy)

21 de diciembre de 2014, actualizado marzo 2015

## RESUMEN

La escasez de financiación de la salud y la naciente tecnología de las computadoras personales de la década de 1980, junto con la necesidad de difundir normas de cuidados, dieron lugar a la propuesta de hacer coincidir en un único sistema simplificado las funciones de encuesta, norma, soporte de enseñanza, historia clínica e instrumento de gestión. El Sistema Informático Perinatal (SIP) con 170 variables resume desde 1983 lo esencial del embarazo, parto y puerperio normales, con derivaciones para registrar más datos en caso de mayor complejidad. Extendido a la Diálisis, la Anestesia, el Crecimiento y Desarrollo Pediátrico, la Odontología y las urgencias por Trauma esta propuesta constituye la Escuela Uruguaya de Sistemas Informáticos Médicos. La racionalización gráfica del instrumento (en papel, cartulina, pantalla o dispositivo móvil) es característica por su concisión así como el empoderamiento del paciente que asume un rol protagónico en la disponibilidad de su propia historia clínica. Las funciones de gestión de salud y las investigaciones epidemiológicas pueden basarse en los datos usados en el registro clínico, uniéndose además en la misma propuesta la visibilidad de normas de atención, alertas y funciones de capacitación en servicio.

## Palabras clave

Sistemas informáticos, historia clínica electrónica, epidemiología.

## INTRODUCCIÓN

Tal como se puede esperar en un tema de tanta relevancia en la vida de las personas, la información sobre la salud es necesaria en situaciones muy diferentes y desde puntos de vista variados. Cuando la información se refiere al estado de salud o de enfermedad de las personas (la historia clínica), es de utilidad no solamente para las instituciones de salud que tienen a su cargo el cuidado de su salud, si no también para el Estado. Los estamentos estatales encargados de la Salud Pública necesitan evidencia para basar sus políticas sanitarias y por lo tanto han siempre manejado estadísticas médicas o epidemiológicas. Es importante también para los docentes que supervisan el aprendizaje de estudiantes y del personal en formación. Finalmente se trata de información clave para los investigadores que analizan bancos de datos con la finalidad de poner a prueba sus hipótesis de asociación entre variables, contribuyendo así a mejorar el conocimiento de las patologías y a evaluar los efectos de las intervenciones de salud. Con frecuencia creciente en los últimos dos siglos, los médicos han recibido recomendaciones o normas de atención durante su carrera, emanadas de los entes encargados de la supervisión sanitaria (llamada "policía sanitaria" en la legislación). Esto hace que durante la tarea profesional el médico deba tener presente o pueda consultar los detalles de esas normas o "mejores prácticas" (neologismo derivado de las "best practices" de organismos profesionales). La actividad clínica se ha entonces vinculado en forma creciente con otras áreas, como por ejemplo la enseñanza terciaria y la salud pública, además de la investigación epidemiológica y "en servicios". La realidad tecnológica y el modelo de sociedad basado en la información y las comunicaciones por redes sugiere que los diferentes aspectos de la información en salud deban estar coordinados. Este es el objetivo más relevante de la Escuela Uruguaya de Sistemas Informáticos que ha recurrido a enfoque interdisciplinarios para abordarlo y resolverlo.

## OBJETIVO

La presente revisión de sistemas informáticos desarrollados en el país describe sus particularidades analizándolos para identificar un conjunto de características comunes. Todos sistemas de información del ámbito de la Salud, se propone aquí agruparlos en el resultado de una "escuela" de pensamiento, de proyecto y de realización. Al reseñar las circunstancias que dieron origen a estos sistemas y dadas las condiciones tecnológicas dispares por estar separadas por décadas, este trabajo propone una denominación colectiva, la Escuela Uruguaya de Sistemas Informáticos Médicos", distinguiéndolos de otras modalidades de proyecto y desarrollo.

## SITUACIÓN PRE-INFORMÁTICA

La información sobre la salud es necesaria en situaciones muy dispares y la fuente de datos primarios -la historia clínica- no siempre está disponible en el escenario tradicional del siglo XX, que aun persiste al inicio del siglo XXI. Hasta la aparición de las primeras computadoras para usos no militares ni científicos/astronómicos, la historia clínica era un compendio de notas, resultados de laboratorio, imágenes con sus descripciones, colección de evidencia documental manejada a la manera de la práctica burocrática general. A tal punto

que en algunos países de Latinoamérica se le dice “expediente” a la historia clínica, usando el término burocrático que distingue un asunto cuya forma tangible es una carpeta de documentos ordenados.

## **Historia Clínica**

El registro de las observaciones y acciones de salud es parte indisoluble de la atención médica. No se concibe la Medicina sin la documentación longitudinal en el tiempo que es la historia clínica.

## **Registros de Estadísticas de Salud**

Las políticas de salud son el resultado de decisiones que se toman conociendo el estado de situación sanitaria y consultando los resultados de las intervenciones de salud pública. Las políticas incluyen conjuntos de normas administrativas y asistenciales. Esta información del estado sanitario y de los resultados de intervenciones es obtenida de acuerdo a la tecnología disponible en cada momento histórico, desde la consulta personal a médicos de familia a las encuestas asociadas a censos nacionales, pasando por sistemas de información diseñados expresamente para esos fines. El desarrollo de la informática y las condiciones económicas florecientes en los países industrializados han permitido que se generalizaran los sistemas de captura de datos sobre la atención médica con fines estadísticos, o sea para la gestión y supervisión de salud en los niveles centrales. Recordamos que la misma palabra estadística refiere a la tarea de gestión desde el “Estado”, o sea funciones de gobierno.

## **Normas de atención**

Para cumplir planes de gobierno, ya sea en el cumplimiento de metas tendientes a mejorar la salud de la población, ya sea para combatir situaciones epidemiológicamente adversas, los cuerpos profesionales y los departamentos encargados de la supervisión sanitaria emiten normas de atención. Estas normas incluyen planes de vacunación, esquemas de atención sanitaria, indicaciones de tratamientos, guías clínicas y otros elementos que se basan en la entrega de información médica ordenada, que a su vez deberá reflejarse en las historias clínicas, una vez cumplidas en el cuidado de las personas.

## **Investigación Epidemiológica**

Desde el estudio de las causas del cólera en los barrios londinenses del siglo XIX [12], el epidemiólogo busca incrementar el conocimiento de fenómenos o el efecto de decisiones sobre atención de salud, analizando datos. En un universo de ausencia de datos, excepto el recuerdo o las notas personales de cada médico de familia, la epidemiología debió salir a buscar sus propios datos, recurriendo a encuestas o consulta manual de historias clínicas. También montó encuestas y se apoyó en los sistemas de recolección de datos que recogían los estados para su gestión. El costo de obtener información sobre el universo de los ciudadanos siendo muy elevado, los estudios epidemiológicos recurrieron a una batería de instrumentos de muestreo. Con muestras “representativas” cuyas definiciones pudieran reducir el riesgo de sesgo, la epidemiología ha hecho aportes de gran significación.

## **Notas y recordatorios docentes**

La tarea docente requiere documentos que no solamente enuncien los contenidos que el alumno o médico en formación debe asimilar, si no también maneras de verificar que ese conocimiento fue aplicado oportunamente. Dado que la enseñanza de la Medicina se desarrolla durante la propia asistencia médica -como no podría ser de otra manera- el docente debe tener evidencia de las decisiones tomadas para verificar el aprendizaje y asegurarse a la vez que los objetivos asistenciales fueron cumplidos. El registro normalizado es funcional a este objetivo docente y asistencial.

## **Entrenamiento en los servicios**

En una situación similar a la docencia, el entrenamiento de personal sanitario “en servicio” requiere, no solamente las guías y normas de atención que son elementos de consulta, si no también alguna evidencia de su aplicación concreta. La historia clínica en si es la mejor evidencia del cumplimiento de normas, pero su estructura no está generalmente apta para detectar fácilmente la adherencia a normas o la oportunidad de decisiones asistenciales. Para verificar esta adherencia han sido utilizados reportes internos, los pases de guardia, instancias de examen y otros mecanismos. Un sistema que, además de cumplir su función de registro asistencial pueda cotejar la norma con la actuación clínica, sería de apoyo en los Servicios encargados de pasantías y entrenamientos.

## **Empoderamiento del paciente y “fidelización”**

El paciente se pone tradicionalmente en manos de su médico en una relación médico/paciente algo distante. La evolución de las sociedades hace que el paciente deba estar activamente involucrado en el proceso de cuidado de su salud en forma creciente. Esto se plasma por

ejemplo en textos legales que le asignan al paciente la plena titularidad de su propia historia clínica y de la información que en ella se consigna. En Uruguay, el decreto de 2003 así lo expresa claramente [8], concepto reafirmado en sucesivas leyes referidas a la historia clínica electrónica. En el escenario del siglo XX, la participación del paciente en los documentos clínicos no fue generalizada y persistían situaciones de desconocimiento y de preclusión de la información. El no tener acceso y el desconocimiento sobre su propio caso no contribuía a reclutar las fuerzas del paciente en el proceso de salud-enfermedad. Sería deseable tener sistemas que además de cumplir sus cometidos de registro asistencial y epidemiológico, le dieran la información al paciente ganándolo por involucramiento para la causa del cuidado de su propia salud.

## **Certificados médicos de valor legal**

Comenzando por el certificado de nacido vivo hasta el de defunción, la sociedad ha necesitado documentos que le daban valor legal a hechos de la historia clínica de las personas. Hechos y circunstancias de la asistencia deben salir del ámbito médico para asumir funciones de documentación en la esfera civil, tales como dar fundamento a la existencia de un nuevo ciudadano, definir cierto grado de limitación física o mental, o dar cuenta de su desaparición terrenal. Diseñados en forma independiente de la historia clínica, la coherencia de sus datos no fue siempre total, por varios motivos. La información de los documentos legales podía diferir a veces en forma considerable de la que contenía la historia clínica. La necesidad de garantizar la coherencia de ambas esferas fue una aspiración de larga data de los Registros Civiles: debería ser la misma información, envuelta en ropaje civil, pero fiel a los hechos biológicos que documenta.

## **PROPUESTA UNIFICADA DE LA ESCUELA URUGUAYA**

La propuesta unificada surge de dos constataciones manejadas, discutidas y vueltas problema a resolver en ámbitos interdisciplinarios de la asistencia sanitaria y de la gestión de servicios de salud. La primera constatación fue que la disponibilidad de datos clínicos era muy baja tanto para el análisis como para el seguimiento de pacientes: las instituciones de salud de los estados americanos no tenían información y a veces un embarazo en todo su transcurso no tenía un solo registro, limitándose las parteras y ginecoobstetras a dar consejos verbales a las numerosas embarazadas de hospitales superpoblados y pobres. La segunda constatación fue de que se estaban multiplicando los diferentes sistemas reseñados, desde certificaciones “legales”, estudios epidemiológicos, historias clínicas particulares y normas de atención, con un conjunto de datos que se repetían en todos ellos. Estos sistemas conllevaban una evidente duplicación de esfuerzos. La falta de recursos en América Latina para el sector salud en la década de 1980 llevó a la conclusión que muy difícilmente se obtendrían los dineros para seguir el derrotero de los países centrales que tenían programas múltiples de recolección, de análisis y de publicación de datos epidemiológicos, muchas veces no conectados entre sí.

Ante la falta de información y que eran necesarios varios sistemas para satisfacer al clínico, al registro civil, al investigador, al docente, al director de hospital, la conclusión fue que América Latina no podía seguir el tren de inversiones requeridas. Por añadidura, las políticas de cobertura general de la población fomentadas por organismos multilaterales como la OPS/OMS auspiciaban un aumento significativo en los volúmenes de información a manejar. Se pretendía tender hacia la generalización de una atención de salud de calidad, que necesariamente precisaba documentos sobre los cuales basar el seguimiento de estas políticas. En el caso de la perinatología, se trataba de unos 12 millones de partos anuales con una cantidad comparable y desconocida de eventos relacionados a la especialidad médica en toda América Latina y el Caribe, con presupuestos muy exigüos y la muy justificada pretensión de conocer los detalles de esa realidad para transformarla.

La respuesta fue el diseño de un sistema mínimo que cumpliera los propósitos enunciados, en un compromiso múltiples en el que jugó su papel la interdisciplina. Desde la ingeniería -conociendo le desafío clínico y epidemiológico y civil- se propuso el uso de herramientas “pobres” pero de evolución y futuro previsibles. Desde el diseño gráfico -conociendo los demás enfoques- se generó un formato ágil y resumido a la vez atrayente con mensajes variados (alarmas, referencias, etc). Desde la medicina -entendiendo las limitaciones técnicas de la computación- se limitaron las tradicionales listas muy extensas de variables, reducidas a lo esencial de acuerdo a revisiones profundas y razonadas de la literatura científica.

Se conformó un equipo interdisciplinario para la producción de un conjunto consensuado de variables a ser registradas durante la atención. Asumiendo en forma grupal el objetivo múltiple de generar una herramienta que sería compartida por diferentes profesiones y desde diferentes puntos de vista, en diferentes instancias del continuo “docente-asistencial-investigación”, se enfrentó el desafío mayor de diseñar un “Sistema Informático Perinatal” de gran austeridad presupuestal. El equipo interdisciplinario incluyó ingenieros con experiencia en procesamiento de señales biológicas y procesamiento de datos de diverso origen (industriales o científicos) a resolver con presupuestos muy bajos. Naturalmente el equipo contaba con médicos obstetras y pediatras neonatólogos, demás de especialistas en salud pública y epidemiólogos con antecedentes en procesamiento de encuestas y datos extraídos de historias clínicas. Formaban parte del equipo parteras y asesores en la cooperación técnica de OPS/OMS ante los gobiernos de América Latina y el Caribe. Finalmente se contaba con aportes profesionales en diseño gráfico. La informática y sus profesionales en ese momento proponían soluciones de gran porte, al estilo de las economías florecientes, con sistemas centralizados de alta performance sin conexión con la realidad excepto el ingreso manual (y duplicado para detectar errores de digitación) de datos a partir de planilla de papel de recolección de datos. Por lo tanto el informático es un perfil que fue sustituido en ese equipo interdisciplinario por el de la ingeniería básica y general, vinculada a procesamiento de datos industriales y al manejo de señales fisiológicas.

El sistema que se abocó a diseñar el equipo interdisciplinario debía contemplar los siguientes aspectos:

- Historia clínica (HC) básica
- Módulos adicionales de mayor complejidad de HC
- Registro con ayudas para su llenado

- Capacidad de análisis estadístico local
- Con normas de atención incluidas en su diseño
- Capacidad de combatir el sub-registro
- Constituir bases de datos epidemiológicas
- Tender a la cobertura total
- Permitir la inclusión de variables para investigación
- Asegurar la disponibilidad de datos en todo lugar y momento en que se necesitan
- Empoderar al paciente dándole la HC
- Utilizar la tecnología disponible (PC, etc.) del momento y posiblemente del futuro
- Generar certificados legales derivados
- Ayudar en la docencia de la especialidad

Inicialmente planteado en el área materno-infantil bajo la responsabilidad de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), se puede decir que la falta de recursos estimuló la creatividad que permitió el diseño del primer sistema informático de la escuela uruguaya: el SIP por Sistema Informático Perinatal.[1],[4]

## SISTEMAS INFORMÁTICOS

A continuación pasamos reseña a algunos sistemas informáticos de uso médico, desarrollados con los criterios que los agrupan como pertenecientes a la escuela uruguaya. Austeridad de prestaciones, número limitado de variables, operación poco costosa por su esencialidad, historia clínica de aspectos básicos, generación de indicadores poblacionales listos para su interpretación, fácil traducción de los datos por adopción de normas informáticas de cada momento, generación de certificados asociados pero de la esfera civil, entre otras características similares. Se describen en este artículo los sistemas desarrollados por el equipo original y sus ampliaciones, derivaciones y asociados directos en los años siguientes, desde 1985 (año en que el SIP operó por primera vez en clínica) hasta 2015 (desarrollo de SIMIC).

**Tabla 1. Algunos Sistemas Informáticos de la Escuela Uruguaya**

Sistemas informáticos	año	Especialidad	Referencias
<b>SIP/SIN/SIA</b>	<b>1984</b>	<b>Perinatología/ Pediatria/Adolescencia</b>	<b>[1], [4]</b>
<b>SISDIA</b>	<b>2001</b>	<b>Diálisis</b>	<b>[7]</b>
<b>CALANEST</b>	<b>2002</b>	<b>Anestesia</b>	<b>[10]</b>
<b>REDIENTE</b>	<b>2004</b>	<b>Odontología</b>	<b>[6]</b>
<b>SISCTI</b>	<b>2006</b>	<b>Medicina Intensiva</b>	<b>[2]</b>
<b>TRAUMAGEN</b>	<b>2010</b>	<b>Trauma</b>	<b>[9]</b>
<b>HEMOLOGICA</b>	<b>2014</b>	<b>Donación y Logística de Sangre</b>	
<b>SIMIC</b>	<b>2015</b>	<b>Tratamiento y Seguimiento de la Insuficiencia Cardíaca</b>	

### **Sistema Informático Perinatal (SIP)**

De gran difusión desde la década de 1980, el Sistema Informático Perinatal (SIP) permitió plasmar por primera vez los conceptos derivados de la falta de recursos y la multiplicidad de aspiraciones informáticas. El SIP tiene pocas variables (inicialmente 93 para todo el embarazo, parto y puerperio[1]), opera en computadoras simples del momento (el PC de dos disqueteras inicialmente), ofrece ayudas para el llenado clínico en papel y en pantalla. La copia de la historia clínica reproducida en el Carnet Perinatal constituyó una ruptura en los conceptos de empoderamiento de la información por parte de la mujer embarazada[5]. Actualmente en 4 idiomas, los Programas Materno-infantiles de América Latina y del Caribe recurren al SIP o a sus derivados para la gestión de salud pública materno infantil[4]. Los módulos informáticos adicionales del SIP disponibles son el de alto riesgo obstétrico, el partograma para el seguimiento del trabajo de parto y el módulo de hospitalización neonatal. El registro mixto por parte del equipo médico y de enfermería del módulo de Hospitalización Neonatal es una traslación de los conceptos informáticos de multi-función y verificación mutua a la historia clínica, derribando costumbres que se habían generalizado en el Uruguay: la existencia de una historia clínica llevada por el médico y otra -sin contactos con la anterior- historia clínica en manos de la enfermería universitaria. La propuesta unificadora del formulario único a ser llenado por el médico y por la enfermera facilita el registro de la indicación médica y al lado el de la ejecución material en los cuidados del recién nacido, evidenciando discrepancia y facilitando la supervisión y por ende la calidad de los cuidados.

### **Sistema Informático del Niño (SIN)**

El caso del Sistema Informático del Niño siguió una evolución opuesta con respecto al SIP, dado que fue una ampliación del concepto de “carnet” para el seguimiento del desarrollo del niño, documento que el sistema de salud ponía en manos de los padres. Se generó un nuevo conjunto de variables cuya eficacia en la toma de decisiones estaba probada por su inclusión en el Carnet, se generaron indicadores de salud colectiva e individual y la disposición gráfica ocupó el interior del Carnet del Niño y de la propia Historia Clínica del Niño. Nuevamente el trabajo intensamente interdisciplinario con aportes de diseñadores gráficos, médicos, epidemiólogos, ingenieros y programadores, llevó a diseñar un producto, el segundo de la escuela uruguaya, de características únicas en el concierto mundial.

### **Sistema Informático del Adolescente (SIA)**

El equipo interdisciplinario que consensuó las variables y los indicadores de salud integral del adolescente fue numeroso en puntos de vista y fermental en sus discusiones: hubo médicos pediatras, salubristas, psicólogos, educadores, informáticos, nutricionistas, epidemiólogos investigadores y enfermeras. La tecnología de la distribución de datos era en la década de 90 fundamentalmente la del Carnet en cartulina, y por lo tanto se descartó diseñar un Carnet del Adolescente, dado que no daba garantías de privacidad al adolescente, elemento limitante que actualmente no existe con la telefonía móvil. Por lo tanto las propuestas actualizadas en este ámbito recogen los principios usando redes de terminales portátiles (teléfonos celulares entre otros) e interacción intensa entre pares para difundir insumos de comportamiento saludable como el SALUADO [11] planteado en 2011 pero nunca llevado a la práctica.

Figura 1 – **REDIENTE**: registro de datos odontológico ordenados en una hoja principal con hojas específicas por sub especialidad. **REDIENTE** incluye además una copia de la Historia C clínica Odontológica (HCO) bajo forma de un carnet que queda en poder del paciente, como nexo entre prestadores y empoderamiento del propio paciente. El mismo concepto se plasma en dispositivos móviles o acceso por internet, según disponibilidad.

### SIP Ecográfico (SIP-ECO)

Extensión especializada del SIP, el SIP-ECO registra los datos deducidos de las ecografías obstétricas, con indicación de la evolución de variables a lo largo del embarazo. Limitado a la captura de valores de la pantalla del ecógrafo utilizando los datos ya ingresados por el SIP, se trata de la utilización de datos evitando duplicaciones, anticipando la interoperabilidad de sistemas en informática médica. Actualmente los sistemas informáticos pueden incorporar imágenes en norma DICOM a sus informes y bases de datos, como TRAUMAGEN –que se describe más adelante- o DICOMANE, sistema que captura señales de máquinas de anestesia encapsulándolas en elementos normalizados de la historia clínica electrónica, en formato CDA.

### Sistema Informático de Diálisis (SISDIA)

El efecto del SIP en el área materno infantil determinó que se buscara el mismo efecto en otras áreas altamente normalizadas como la diálisis y su seguimiento. Nuevamente un equipo interdisciplinario de nefrólogos, enfermeras e ingenieros propusieron un conjunto de variables, pensadas desde el inicio para permitir el cálculo de indicadores, para el control de calidad de los cuidados, para incorporar las normas de atención y para registrar la documentación de su cumplimiento. En 2004 el “Sistema Informático de Seguimiento de Diálisis (SISDIA)” recibe la mención del Fondo Nacional de Recursos en el PREMIO PACIENTE SEGURO.

### Sistema del Niño, Escolar y Adolescente (SINEA)

La articulación de cuidados “teniendo en cuenta el ciclo de vida”, es un concepto que ve su correlato formal en la decisión del Uruguay de fomentar la adopción de una “historia clínica electrónica única para todos los ciudadanos, desde el nacimiento hasta la muerte” en palabras de los textos legales. El espacio que había dejado sin cubrir el desarrollo sucesivo del SIN y del SIA llevó a estudiar la conexión de un sistema intermedio, el del “Escolar” entre los 5 años y los 10 años de edad en que se puede iniciar el uso del sistema del adolescente. El aprovechamiento de información desde el nacimiento, disponible mediante interconexión con el SIP, el SIN y luego el SIA, expresa una de las características de evitar duplicaciones de datos. Este uso secundario de datos en bases de datos vinculadas por la identificación única del paciente, aporta un salto cualitativo a la documentación médica.

### Sistema Odontológico (REDIENTE)

Resultado de la falta de datos disponibles para estudios epidemiológicos y a la necesidad de transformar el registro docente de la odontología en una herramienta ágil que incluyera evaluación, se constituyó un equipo interdisciplinario cuyo producto inicial fue la Historia Clínica Odontológica (HCO) de la Fig. 1. La Facultad de Odontología, la empresa conveniada BullsEye Ltda y el núcleo

biomédico de las Facultades de Medicina e Ingeniería elaboran las definiciones de indicadores de calidad de atención y de situación la salud bucal derivados de REDIENTE, un sistema con vocación de cobertura del sector público y privado de la odontología nacional[6].

### **Sistema de Calidad en Anestesia (CALANEST)**

Raramente los registros del acto anestésico pueden ser objeto de revisiones o de estudios cuantitativos, debido al elevado número de variables y de diversidad de notaciones utilizadas en la clínica. Los criterios y normas no están registrados en la historia clínica y es difícil cotejarlos con las decisiones efectivamente tomadas durante la atención. El equipo interdisciplinario formado por anestesistas e ingenieros con formación en aplicaciones médicas propuso un formulario (en sus versiones en papel y en pantalla) de la Historia Clínica de Anestesia y Dolor (HAD) reproducida en la Fig. 3. El sistema informático CALANEST (contracción de CALidad y ANESTesia) ordena las variables en pre operatorio, intraoperatorio y “postoperatorio y dolor” con indicación de las complicaciones ocurridas. El mismo programa genera indicadores de calidad de servicio tomando sus definiciones de publicaciones de análisis de actos anestésicos. El producto tiene una función docente al guiar el registro de las variables significativas en casillas pre codificadas y en la grilla de aportes y pérdidas de fluidos.

### **Sistema de Medicina Intensiva (SICTI)**

SICTI es un sistema de registro que se limita al resumen de ingreso y al resumen de alta de pacientes en unidades de cuidados intensivos. La selección de las variables significativas sin sobrecargar la tarea de documentación fue el desafío mayor. Este sistema además permitió hacer el primer sistema basado en OpenEHR, un entorno de especificación y desarrollo de sistemas clínicos de gran versatilidad y generalidad.[2] En Open EHR se definen “paradigmas” de objetos, un nivel de abstracción mayor respecto a la programación orientada a objetos. De esta manera la capacidad de mantenimiento y evolución de los detalles de las variables queda encapsulado para el clínico que define qué variables registrar. El caso de la medicina intensiva permitió definir los primeros paradigmas de variables con sus unidades, método de medida, rango y nombres.

### **Sistema de Trauma (TRAUMAGEN)**

En respuesta a la falta de datos para evaluar el tratamiento dispensado a los pacientes de trauma que reciben los departamentos de emergencia y las “puertas” de los hospitales, se diseñó TRAUMAGEN cuyo formulario en papel es el de la Fig. 2. La particularidad de TRAUMAGEN es que accede a los estudios de imagenología disponibles en otras instituciones con la premura del caso, gracias a la norma DICOM y a la resolución original del tratamiento simultáneo de (a) datos de la historia clínica de Trauma (HCT) de peso reducido junto con (b) el manejo de imágenes de peso considerable traídas por internet luego de su búsqueda en los repositorios previamente conveniados.

### **Sistema de Historia y Logística de la Donación de Sangre (HEMOLÓGICA)**

Uruguay tiene un sistema de donación de sangre basado en la solidaridad de ciudadanos voluntarios y del círculo de allegados a cada paciente hospitalizado. La logística de las dosis obtenidas de esta forma plantea un desafío importante para lograr su óptima y oportuna distribución. Además, la reducción de los riesgos y de las duplicaciones de esfuerzos entre las decenas de efectores que realizan la extracción y análisis de muestras, necesita un apoyo informático que está siendo desarrollado con los principios de la escuela uruguaya de sistemas informáticos. El fomento de la donación y el control sobre su propia historia clínica de donaciones ha llevado a definir un “Carnet HEMOLOGICA”, verdadero nexo entre los diferentes actores a la vez que vehículo de empoderamiento del donante y del paciente/receptor. Este Carnet se imprimirá en cartulina mientras se trate del medio de mayor aceptación y practicidad, pero tendrá próximamente su expresión en la red de redes y será accesible por terminales móviles. Los indicadores de gestión de la logística son visibles en HEMOLOGICA para los bancos de sangre, otros serán de uso público y otros serán de resorte del cuerpo médico tratante o del propio paciente. Evitar duplicaciones (de extracciones exploratorias por ejemplo, de documentación o de traslado) y permitir sacar conclusiones sobre la calidad de servicio son objetivos del sistema HEMOLOGICA desde su concepción. Se trata de otro ejemplo en que las funciones de historia clínica, de logística y de generación de indicadores de calidad de servicio comparten la misma base de datos, con el consiguiente ahorro de tiempo de ingreso y disminución de costos sin contar la mayor confiabilidad de la información por ser visible (y corregida eventualmente) desde diferentes puntos de vista.

### **Sistema Informático de Manejo de la Insuficiencia Cardíaca (SIMIC)**

Para el seguimiento y control de calidad de la Insuficiencia Cardíaca, el Departamento Clínico de Medicina planteó objetivos que se adaptaron a las características de los sistemas de la escuela uruguaya, e integra su desarrollo en 2015. Las funciones de SIMIC son:

- historia clínica electrónica de aspectos relativos a la insuficiencia cardíaca
- norma de atención de la insuficiencia cardíaca disponible al usuario médico en la consulta
- manejo individual del paciente desde terminales o móviles, protegido por firma electrónica avanzada
- incluya una red de asistencia de diferentes niveles como soporte de la referencia/contrareferencia.
- presenta estadísticas de asistencia, calidad de cuidados, resúmenes de docencia y cruce de variables para investigación.

SIMIC se enmarca en las recomendaciones del programa Salud.uy y separa datos personales (privados y de acceso restringido) de los datos clínicos (públicos y anónimos) de acuerdo a la legislación vigente [8]. SIMIC tiene la posibilidad de intercambio con sistemas de imágenes, laboratorio, tratamientos externos o adicionales por mensajería normalizada y documentos de la historia clínica electrónica en formato CDA.





- [3] Piwernetz K. 2001. A survey on secure process for clinical data. *Int Clin Psychopharmacol.* 16, 3 (2001), 5–13.
- [4] Simini, F. 1999. Perinatal information system (SIP): a clinical database in Latin America and the Caribbean. *The Lancet.* 354, 9172 (Jul. 1999), 75.
- [5] Simini, F. et al. 2001. Perinatal Information System. Incorporation latency and impact on perinatal clinical registry. *Ginecologia y Obstetricia de Mexico.* 69, (2001), 386–389.
- [6] Simini, F. et al. 2013. REDIENTE: historia clínica odontológica ubicua con indicadores de calidad de servicios y evaluación epidemiológica. *CAIS 2013* (Córdoba, Argentina, 2013).
- [7] SISDIA Sistema Informático de Seguimiento de Diálisis <http://www.sisdia.com.uy/>
- [8] Poder Ejecutivo Uruguay 2003 Decreto N° 396/003 - Historia clínica electrónica única de cada persona. Reglamentación. <http://www.elderechodigital.com.uy/smu/legisla/D0300396.html>
- [9] Pazos, P., Carrasco, L., Machado, F., Simini F. 2010 TRAUMAGEN: Historia clínica electrónica con acceso a estudios radiológicos digitales especializada en la atención de pacientes gravemente traumatizados - CAIS - JAIIO 2010, Buenos Aires, Argentina.
- [10] Bullseye Ltda. CALANEST Sistema Informático sobre Internet que ofrece el registro de la historia médica de anestesia <http://www.bullseye.com.uy/portfolio/calanest/>
- [11] Froen, F. et al hRHR Initiative (harmonized Records of Reproductive Health) <http://www.fhi.no/artikler/?id=104011>
- [12] Brody, Howard, et al. 2000 "Map-making and myth-making in Broad Street: the London cholera epidemic, 1854." *The Lancet* 356.9223 (2000): 64-68.