



## PUNTO DE VISTA

# Los sistemas de información clínica: una oportunidad para medir valor, investigar e innovar a partir del mundo real



## Clinical information systems: An opportunity to measure value, investigate and innovate from the real world

M. Bodí<sup>a,d,\*</sup>, Ll. Blanch<sup>b,d</sup> y R. Maspons<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Universitario de Tarragona Joan XXIII; Instituto de Investigación Sanitaria Pere Virgili, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, España

<sup>b</sup> Centro de Críticos, Hospital Universitario Parc Taulí, Institut de Investigació i Innovació Parc Taulí, I3PT, Universitat Autònoma de Barcelona, Sabadell, Barcelona, España

<sup>c</sup> Oficina de Innovación, Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya (AQuAS), Barcelona, España

<sup>d</sup> Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Respiratorias (CIBERES), Instituto de Salud Carlos III, Majadahonda, Madrid, España

Recibido el 17 de octubre de 2016; aceptado el 26 de octubre de 2016

Disponible en Internet el 23 de diciembre de 2016

Un recorte de prensa del 2015, de uno de los periódicos más prestigiosos del mundo, el Wall Street Journal<sup>1</sup>, hacía eco del proyecto *Risky States* del grupo del Beth Israel Deaconess Medical Center en Boston, que permite evaluar, en tiempo real, el riesgo en una unidad de cuidados intensivos; y del proyecto Project Emerge del Johns Hopkins Medicine en Baltimore, que valora el uso de medidas preventivas de complicaciones. En el texto, dirigido a la sociedad —a nuestros pacientes—, se asumía el cambio de paradigma que está viviendo la medicina, donde los datos se consolidan como el eje vertebrador de la asistencia y la investigación. En concreto, los datos de la historia clínica son una fuente de información formidable no solo para resumir lo ocurrido, sino para identificar pacientes en riesgo (incluso fuera de las paredes de la UCI), y para modular el futuro: ayudando a los profesionales a tomar decisiones, a proyectar el conoci-

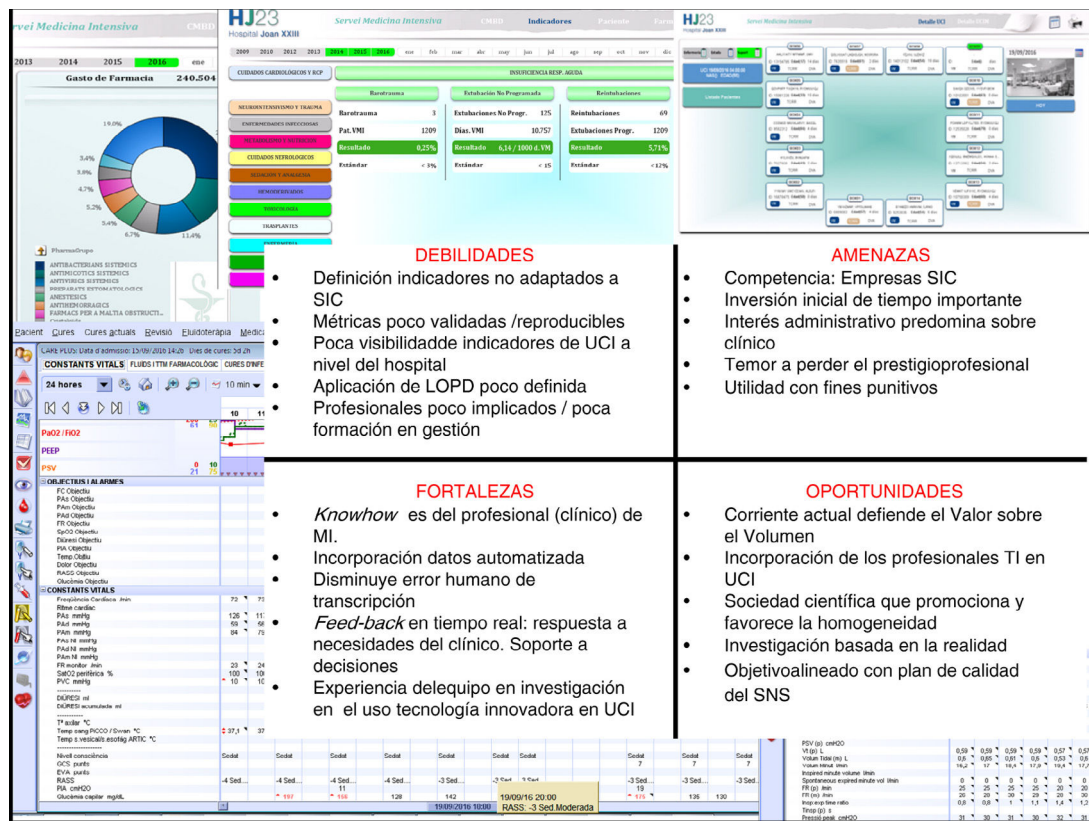
miento acumulado, la experiencia, y todo nuestro talento al servicio de los pacientes. Y es que tal como apuntan trabajos recientes publicados en *MEDICINA INTENSIVA*<sup>2–4</sup> y en *JAMA*<sup>5,6</sup>, es el médico que asiste al paciente, que dispone del conocimiento, de la información de la calidad y de los costes (mediante herramientas específicas), el que va a influir en la necesaria transición de un modelo sanitario basado en el volumen a un modelo basado en el valor. Solo así se puede garantizar un trabajo eficiente, altamente cualificado y centrado en el paciente, con mejores resultados.

Es evidente que la tecnología de la información proporciona una excelente oportunidad para mejorar la asistencia. Nuestra sociedad, a través de las 5 Recomendaciones de Interés Elevado<sup>7</sup>, señala los Sistemas de Información Clínica (SIC) como una herramienta que permite incrementar la calidad y la seguridad. También desde la SEMICYUC, se han definido los estándares técnicos y funcionales de los SIC<sup>8</sup>.

La tecnología de la información, a través de los SIC, ha permitido además de ser un archivo de datos, medir lo que hacemos, analizar la adecuación de los procesos

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [mbodi.hj23.ics@gencat.cat](mailto:mbodi.hj23.ics@gencat.cat) (M. Bodí).



**Figura 1** La extracción de datos del SIC, y su procesamiento y análisis mediante una aplicación de *Business Discovery*, permite elaborar un cuadro de mando operativo, automatizado y en tiempo cuasireal en tiempo cuasi real (*Intellectual Property: i-DEPOT N° 102487*). Incluye: mapa del servicio (permite conocer gráficamente las técnicas de soporte vital en los pacientes ingresados el día de la consulta, las cargas de trabajo para el profesional médico y de enfermería); conjunto mínimo de base de datos de medicina intensiva (CMBD-UCI); consumo y gasto en productos farmacéuticos; indicadores de calidad. Además, permite consultas *ad-hoc*, con objetivos de mejora continua de la calidad asistencial y de gestión. LOPD: ley orgánica de protección de datos; MI: medicina intensiva; SIC: sistemas de información clínica; SNS: Sistema Nacional de Salud; TI: tecnología de la información; UCI: unidad de cuidados intensivos.

a la evidencia científica, mejorar el rendimiento de los profesionales, y evaluar el impacto de las estrategias de mejora. En este sentido, nuestro grupo, tras un análisis estratégico DAFO, ha desarrollado una plataforma que permite la inclusión, el cálculo (de acuerdo a métricas definidas) y el análisis de los datos obtenidos automáticamente a través del SIC (fig. 1). No resultaría posible obtener esta información mediante la inclusión de datos de forma manual por parte de los profesionales de la medicina intensiva.

Los indicadores<sup>9</sup>, como mejor herramienta para medir la calidad, presentan una enorme barrera por el consumo de tiempo y la complejidad que comporta la recogida de la información necesaria para calcularlos. Los esfuerzos deberían encaminarse a obtener indicadores que sean medibles, fiables y precisos (reproducibles) a partir de los datos contenidos en los SIC<sup>10</sup>. Ello favorecerá la homogeneización de sus definiciones y disminuirá el consumo de tiempo por parte de los profesionales. Eso sí, el cálculo automático, buscando objetividad, no será posible en todos ellos, puesto que en ocasiones requiere del criterio médico para valorar la adecuación a definiciones concretas. Este punto ha generado discusión por ejemplo en el cálculo de eventos relacionados

con la ventilación mecánica<sup>11</sup>. En cualquier caso, probablemente se requiera redefinir un grupo importante de indicadores con definiciones consensuadas, precisas y adaptadas a la información contenida en los SIC cuando sea posible, evitando duplicar esfuerzos y desarrollos de *software* paralelos. Existen evidencias previas de la exactitud y correlación de los resultados de indicadores analizados manual y automáticamente<sup>12</sup>.

La información de los SIC también permitirá un enfoque nuevo en la seguridad del paciente crítico. Hasta ahora podíamos hacer frente a hechos previsibles, por ejemplo, utilizando listados de verificación<sup>13</sup>. Sin embargo, el análisis de variables almacenadas en los SIC podrá aproximarnos a los modelos predictivos y encontrar asociaciones entre variables que hasta ahora han pasado desapercibidas. A través de nuevas formas de análisis, además de prevenir errores, podremos monitorizarlos y analizar los factores pre-disponibles, incluyendo incluso datos provenientes de otras fuentes (sensores de posición, de pacientes y profesionales, por ejemplo).

Asumimos que el intensivista tiene que definir los objetivos, y que la ejecución técnica corresponde a los ingenieros informáticos, lo que establece nuevas formas de

relación para nuestra especialidad<sup>14</sup>. Habrá que estar preparados para otro tipo de novedades, como por ejemplo disponer de profesionales que estén capacitados para gestionar el nuevo conocimiento que se cree. Ghassemi habla de un nuevo sistema de *aprendizaje* (*Learning Healthcare System*)<sup>15</sup>. Aunque, la investigación clínica clásica se ha basado en los estudios clínicos randomizados, las bases de datos son múltiples y variadas, desde la historia clínica, los registros, las plataformas de *benchmarking* y los datos administrativos, entre otros<sup>16</sup>. Todo depende de la pregunta que se haga. Lo que hasta ahora eran años de inclusión de datos, con grandes esfuerzos por parte del clínico puede ser sustituido, o complementado, por los datos de los SIC. Pero esta cantidad ingente de información no es abarcable con los habituales modelos estadísticos, y requiere hablar de *big data* y modelos predictivos.

Es evidente que se han realizado importantes avances en la adquisición, integración y capacidad de almacenamiento de datos, pero falta incorporar otros avances de la informática, de la ingeniería biomédica, del procesamiento de señales (curvas, imágenes) y de algoritmos de diagnóstico de eventos que únicamente se pueden recoger de forma computarizada<sup>17</sup>.

Y para que no quede en hechos puntuales, anécdotas de periódico, los profesionales del paciente crítico han de participar en la configuración de los SIC, de acuerdo a los procesos asistenciales, comprometerse con la verificación de datos seguros y de calidad, e investigar la verdadera utilidad, la factibilidad y la correlación con las fuentes clásicas. Todo ello va a requerir una adecuada gestión del cambio, venciendo resistencias entre los profesionales, y abordando junto con la administración sanitaria los aspectos éticos y legales, pasos que por ejemplo se han iniciado de la mano de AQUAS en Cataluña<sup>18</sup>.

## Conflicto de intereses

MB y RM declaran que no tienen conflicto de intereses. LB es inventor de una patente USA propiedad de la Corporació Sanitaria Parc Taulí, España: «Method and system for managing related patient parameters provided by a monitoring device», US Patent N.º 12/538,940; LB posee acciones de BetterCare S.L., start-up de la Corporació Sanitària Parc Taulí, España.

## Bibliografía

- Hospital ICUs Mine Big Data in Push for Better Outcomes. Researchers look for clues in the wealth of information from past cases. Laura Landro. Wall Street Journal Updated June 25, 2015. [consultado 17 Sep 2016]. Disponible en: <http://www.wsj.com/articles/hospital-icus-mine-big-data-in-push-for-better-outcomes-1435249003>
- Sirvent JM, Gil M, Alvarez T, Martin S, Vila N, Colomer M, et al. Lean techniques to improve the flow of critically ill patients in a health region with its epicenter in the intensive care unit of a reference hospital. *Med Intensiva*. 2016;40:266–72 [Article in English, Spanish].
- Abella A, Enciso V, Torrejón I, Hermosa C, Mozo T, Molina R, et al. Effect upon mortality of the extension to holidays and weekends of the ICU without walls project. A before-after study. *Med Intensiva*. 2016;40:273–9 [Article in English, Spanish].
- Mozo Martín T, Gordo Vidal F. Innovation in the management of intensive care units: This is the right time. *Med Intensiva*. 2016;40:263–5.
- Lee V, Kawamoto K, Hess R, Park C, Young J, Hunter C, et al. Implementation of a value-driven outcomes program to identify high variability in clinical costs and outcomes and association with reduced costs and improved quality. *JAMA*. 2016;316:1061–72.
- Porter ME, Lee TH. From volume to value in health care. The work begins. *JAMA*. 2016;316:1047–8.
- Recomendaciones de interés elevado de la SEMICYUC. [consultado 17 Sep 2016] Disponible en: [http://www.semicyuc.org/sites/default/files/p.indiv\\_gt.pdf](http://www.semicyuc.org/sites/default/files/p.indiv_gt.pdf)
- Gómez Tello V, Álvarez Rodríguez J, Núñez Reiz A, González Sánchez JA, Hernández Abadía de Barberá A, Martínez Fresneda M, et al., Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC). Estándares técnicos y funcionales, y proceso de implantación, de un sistema de información clínica en unidades de cuidados intensivos. *Med Intensiva*. 2011;35:484–96.
- Indicadores de calidad en el paciente crítico. Actualización 2011. Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC). [consultado 17 Sep 2016] Disponible en: [http://www.semicyuc.org/sites/default/files/actualizacion\\_indicadores\\_calidad\\_2011.pdf](http://www.semicyuc.org/sites/default/files/actualizacion_indicadores_calidad_2011.pdf)
- Amster A, Jentzsch J, Pasupuleti H, Subramanian KG. Completeness, accuracy, and computability of National Quality Forum-specified eMeasures. *J Am Med Inform Assoc*. 2015;22:409–16.
- Klein Klouwenberg PMC, van Mourik MSM, Ong DSY, Horn J, Schultz ME, Cremer OL, et al., on behalf of the MARS Consortium. Electronic implementation of a novel surveillance paradigm for ventilator-associated events. feasibility and validation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2014;189:947–55.
- Dziadzko MA, Thongprayoon C, Ahmed A, Tiong IC, Li M, Brown DR, et al. Automatic quality reports in the intensive care unit: One step closer toward meaningful use. *Word J Crit Care Med*. 2016;5:165–70.
- Bodí M, Olona M, Martín MC, Alceaga R, Rodríguez JC, Corral E, et al. Feasibility and utility of the use of real time random safety audits in adult ICU patients: A multicentre study. *Intensive Care Medicine*. 2015;41:1089–98.
- Blanch L., Maspons R, Palomar G. Do we need to innovate in critical care practice? *Critical Care*. 2013;17:166.
- Ghassemi M, Celi LA, Stone DJ. State of the art review: The data revolution in critical care. *Critical Care*. 2015;19:118.
- Cooke CR, Iwashyna TJ. Using existing data to address important clinical questions in critical care. *Crit Care Med*. 2013;41:886–96.
- Blanch L, Villagra A, Sales B, Montanya J, Lucangelo U, Lujan M, et al. Asynchronies during mechanical ventilation are associated with mortality. *Intensive Care Med*. 2015;41:633–41.
- Proceso participativo y deliberativo del Programa público de analítica de datos en investigación e innovación en salud en Cataluña. [consultado 17 Sep 2016] Disponible en: <http://aquas.gencat.cat/ca/projectes/analitica.dades>