

Curso de Introducción a la Historia Clínica Electrónica

Historia Clínica Electrónica

Tabla de contenido

Registro Clínico	3
Definición	3
Evolución Histórica	3
Modelos históricos de registro médico	3
Funciones del registro. ¿Por qué y para qué registramos?	4
Registro contemporáneo	4
Historia clínica electrónica	5
Modelos actuales de registro médico	5
Problemáticas de la información	6
Estructura del registro según niveles de atención	10
Historia Clínica de Internación	11
Historia Clínica Ambulatoria	12
Diferencias entre los ámbitos de atención	12
Repositorio de Datos Clínicos (CDR – Clinical Data repository)	14
Uso del CDR en los diferentes niveles de atención	16
Historia clínica electrónica	19
Definición	19
Evolución de los sistemas de información hospitalarios	20
La HCE como componente de un sistema de información en salud	23
Beneficios de las historias clínicas electrónicas	26
Funcionalidades claves de las historias clínicas electrónicas	26
Gestión de la información en salud	27
Manejo de resultados	27
Manejo de indicaciones médicas	27

Soporte para la toma de decisiones	28
Comunicación electrónica y conectividad	28
Soporte al paciente	28
Procesos administrativos	28
Sistemas de reportes y de Salud Pública	28
Modelo funcional de HCE según HL7	28
Componentes del EHR-S FM	31
Perfiles Funcionales actualmente en desarrollo por HL7	32
Barreras para la adopción de HCE	33
Facilitadores para la adopción	33
Referencias bibliográficas	35

Registro Clínico

Desde los inicios de la práctica médica se conoce la importancia de consignar y almacenar la información que se genera durante el proceso de atención de un paciente en particular. Ya sea como elemento de soporte a la memoria de quienes atienden o como fuente capaz de responder las preguntas de la ciencia con respecto a una enfermedad en toda una comunidad, los registros que los médicos y otros miembros del equipo de salud realizan tienen un rol central de importancia cada vez mayor a medida que transcurren los años. El espíritu central radica en que aquello que no se registra no puede ser consultado, y esta es la piedra fundamental sobre la cual se construyen sofisticados sistemas de información sanitaria.

Definición

Existen diferentes definiciones sobre el registro médico:

“Ámbito en el cual se almacenan observaciones, para informar a terceros, para instruir a estudiantes, para obtener conocimiento, para monitorear la performance, y para justificar intervenciones, con respecto a los pacientes” (1)

“La historia clínica es un repositorio de información con respecto a la salud y enfermedad de los pacientes luego que solicitaron ayuda médica. La misma está compuesta por hallazgos, consideraciones, resultados de exámenes complementarios e información sobre tratamientos instaurados en relación al proceso mórbido”(2)

“Una historia clínica es un repositorio de información de un paciente. Esta información es generada por profesionales de la salud como resultado directo de la interacción con el paciente o con individuos que tienen conocimiento personal del paciente (o ambos)”(3).

Evolución Histórica

La documentación de los procesos mórbidos de los pacientes probablemente existe desde que algunas personas con habilidades médicas tuvieron oportunidad de reportar el curso de una enfermedad y su tratamiento.

Diferentes instancias en la historia de la humanidad han signado modelos de registro médico desde sus orígenes.

Modelos históricos de registro médico

- **Experiencias del paciente:** estilo hipocrático de registro de las vivencias de los enfermos cronológicamente ordenadas.
- **Hallazgos físicos del médico:** lograda mediante la amplificación de los sentidos con el descubrimiento de nuevos instrumentos de exploración.
- **Explosión de datos:** estado al que se arribó cuando la tecnología generó una diversidad de fuentes desde donde se aportan gran cantidad de resultados de exámenes complementarios

a los registros médicos.

- **Orientación a problemas:** una nueva manera de estructurar la información. Contempla la creación de una lista problemas y el ordenamiento de las evoluciones en el contexto de un problema específico (según un esquema de SOEP).
- **Modelo actualmente difundido de historia clínica:** la mayoría posee una orientación a las fuentes que generan la información y el ordenamiento de la misma es cronológico para cada una de las fuentes.
- **Historia clínica electrónica:** tipo de registro médico que reside en un sistema informático específicamente diseñado para dar soporte a los usuarios brindando accesibilidad a los datos médicos completos y seguros, alertas, recordatorios, sistemas que den soporte a la toma de decisiones y acceso a fuentes de conocimiento médico.

Funciones del registro. ¿Por qué y para qué registramos?

Analizando en conjunto todas las definiciones podemos encontrar cinco planos relacionados con las utilidades del registro médico que definen con mayor amplitud el mismo (4):

- **Asistencial:** es el principal repositorio de información para asegurar la continuidad en el proceso de atención de pacientes, en el cual se registra todo lo actuado por el equipo de salud.
- **Docente:** sirve como fuente de información para el aprendizaje de casos clínicos.
- **Investigación:** fuente de datos para la elaboración de análisis y estudios retrospectivos.
- **Administrativo:** sirve como soporte para la facturación de actos médicos y el manejo administrativo de los mismos.
- **Legal:** como constancia de la conducta y diligencia médica.

Registro contemporáneo

Las actuales historias clínicas están ordenadas según las fuentes de donde se obtuvo el dato, tales como resultados de laboratorio, informes de diagnósticos por imágenes, evoluciones clínicas, reportes de anatomía patológica, etc.(denotando el tipo de dato y no su autor). Luego cada una de estas secciones está cronológicamente ordenada, mostrándose los registros en el orden temporal en que fueron ingresados. Podría resumirse que el modelo actual más difundido de *Historia Clínica es el de una historia clínica orientada a fuentes y cronológicamente ordenada*. Este tipo de ordenamiento facilita el análisis de tendencias en los resultados de exámenes complementarios, pero dificulta la recolección de información retrospectiva con fines de investigación, docencia y epidemiología.

En el ámbito de la atención primaria el uso de una HC Orientada a Problemas con estructura de SOEP¹ en las evoluciones es muy frecuente de encontrar. En instituciones donde coexisten varios niveles de atención generalmente se encuentra una imposibilidad logística para poder mantener una historia clínica única, por lo cual la información, si bien sigue estando centrada en el paciente en cada nivel de atención (primaria, secundaria y terciaria), existen serias dificultades para lograr que toda la información relevante se encuentre a disposición de profesionales que se desempeñan en un

¹ Subjetivo, objetivo, evaluación y plan

nivel de atención diferente en el momento de la toma de decisiones desde el punto de vista asistencial.

Historia clínica electrónica

La utilidad de un registro médico único y estandarizado con orientación a problemas en el clásico formato de papel solo podría ser mejorada por algo que brindara solución a las dificultades que se presentaban para almacenar y recuperar rápidamente la creciente cantidad de datos clínicos generados por una tecnología incrementada aplicada a la medicina. Dichos objetivos llevaron a los médicos a depositar sus expectativas en la computadora, la cual estaba emergiendo como una máquina útil en la década de los sesenta (5). Posteriormente detallaremos en profundidad las características de este tipo de registro médico.

Modelos actuales de registro médico

Repasando la evolución histórica del registro médico, y a modo de resumen, encontramos nuevos modelos de HC los cuales generalmente se combinan entre sí, de esta manera podemos reclasificar el registro médico según cómo organizan la información por un lado y la naturaleza física del almacenamiento por el otro. Pero más allá del modelo o nivel de atención, todas las HC tienen un ordenamiento interno de acuerdo a la fuente de donde proviene el dato, por ejemplo resultados de exámenes complementarios o notas de evoluciones.

Organización de la información:

- **HC ordenada cronológicamente:** es el modelo más antiguo, desde el registro Hipocrático hasta nuestros días sigue presente. Todos los modelos actuales contemplan en alguna de sus áreas el ordenamiento cronológico.
- **HC centrada en el paciente:** supone desde su origen en la Clínica Mayo que debe existir un registro por cada paciente y en el mismo deben consignarse todos los episodios de salud y enfermedad de un paciente. A este modelo se le suma el no siempre alcanzable objetivo de ser único al menos un mismo nivel de atención.
- **HC orientada a nivel de atención:** existen diferentes modelos de HC con características propias del nivel de atención en el cual brindan soporte. De esta forma una historia de internación es diferente en cuanto a su estructura con respecto a la de la atención ambulatoria o de una central de emergencias.
- **HC ordenada por fuentes:** independientemente del modelo o nivel de atención, todas las HC tienen un ordenamiento interno de acuerdo a la fuente de donde proviene el dato, por ejemplo resultados de exámenes complementarios, notas de evoluciones
- **HC orientada a problemas:** como ya fue comentado la introducción del concepto de “problemas” con el fin de ordenar las evoluciones clínicas dio el puntapié inicial a uno de los varios intentos por estructurar la información en el registro médico. Dicha estructuración permitió la informatización de algunos registros médicos.
- **HC orientada a especialidades:** en el nivel secundario de atención las especialidades médicas organizaron la información del registro según el dominio que les correspondía con un ingreso estructurado a tal fin.

- **HC orientada a patologías:** una de las características del avance de la medicina en el campo de la investigación clínica se basa actualmente en estudios sobre temas puntuales, motivo por el cual la orientación del registro a patologías permitió los estudios prospectivos y retrospectivos de las mismas. En este tipo de modelo se almacena la información con un nivel de granularidad adecuado para la patología en cuestión.

Problemáticas de la información

HC en Papel vs. Electrónica

Ya diferenciados los modelos en los que se organiza la información en el registro médico y el formato de almacenamiento, analizaremos las claras y marcadas diferencias entre la Historia Clínica en Papel (HCP) y la Historia Clínica Electrónica (HCE) (2) (4) (6) (7):

- **Legibilidad:** histórico problema de todos los modelos de registro médico en papel al momento de compartir la información del paciente entre los diferentes miembros del equipo de salud que lo asiste, el cual conlleva un claro deterioro en la calidad de atención y problemas de índole legal. Las HCE carecen de este problema ya que la legibilidad en pantalla o impresa es clara y comprensible a diferencia de las escritas a mano.
- **Necesidad de capacitación:** las HCP (el papel y la lapicera) son familiares a los usuarios y generalmente obtienen nociones en cuanto a su uso en el pregrado motivo por el cual no es necesario capacitar a los mismos en el uso de la herramienta. Por el contrario para el uso de las HCE es necesaria una intensa capacitación, siendo esta una *clave fundamental del éxito en la implementación de HCE*.
- **Portabilidad:** las HCP son fácilmente portables y pueden ser llevadas hasta el punto de atención, en cambio las HCE requieren de infraestructura costosa para llegar a todos los puntos de atención en un institución. Cabe señalar que existen posibilidades tecnológicas aún no muy difundidas en ciertos lugares (como computadoras portátiles conectadas por radiofrecuencia y los organizadores personales de mano (PDA)) que mejoran este aspecto.
- **Necesidad de fuente de energía:** una vez en la mano del usuario las HCP no experimentan “caídas de sistema” por falta de energía eléctrica.
- **Accesibilidad:** el acceso a la información es secuencial en la HCP y puede ser utilizada en un solo lugar y para una tarea en particular a la vez. En cambio el acceso en una HCE puede ser remoto y simultáneo permitiendo que varios miembros del equipo de salud accedan a una HC conjuntamente desde diferentes lugares físicos.
- **Disponibilidad:** la información no siempre está disponible localmente en la HCP ya que puede estar siendo utilizada en ese momento, algunos estudios informan que las HCP no están disponibles más del 30% del tiempo en grandes instituciones (3). En la HCE la disponibilidad es global permitiendo el acceso remoto a la misma en todo momento.

- **Duplicación:** debido a la escasa disponibilidad de la HCP en múltiples sitios de atención simultáneamente se genera la duplicación y fragmentación de información de un paciente. En las HCE si se asegura la correcta identificación y recuperación de los pacientes todos los episodios de atención quedan registrados en una misma fuente evitando la duplicación de la información.
- **Pérdida de la información:** en la HCP su característica física posibilita que algunas de las hojas que la conforman sean extraviadas o asignadas a otra HC, así como el extravío total del registro, que aumenta en el grado que la misma tenga que ser movilizada con mucha frecuencia.
- **Espacio físico para almacenamiento:** las HCP consumen gran cantidad de espacio cuando mucha información es registrada. Existen métodos para reducir los grandes archivos necesarios para almacenar los crecientes volúmenes de papel tales como microfilmación o el escaneo pero son procedimientos costosos e imponen nuevas barreras para la rápida recuperación de la información. Pacientes crónicamente enfermos pueden acumular cantidades inmanejables de papel a través del tiempo sin mencionar las dificultades para la búsqueda de información específica.
Las HCE pueden almacenar enormes cantidades de datos en pequeños espacios físicos una vez que estos se encuentran en formato electrónico. El continuo avance de las tecnologías de almacenamiento óptico y magnético en conjunción del abaratamiento de los mismos podría seguir brindando mayores capacidades en poco tiempo. Sin embargo en las implementaciones de sistemas de registro electrónico suele darse la denominada “paradoja del papel” donde al usar una HCE por diversas razones se termina utilizando más papel que antes (8).
- **Deterioro con el paso del tiempo:** el papel es frágil, susceptible de dañarse fácilmente y sufre un claro deterioro con el paso del tiempo situación que no ocurre con el formato electrónico.
- **Estructuración de los datos:** las HCP a pesar de sus diferentes modelos organizacionales de la información, pueden ser muy personales y resultar dificultoso para otro usuario, distinto del que originalmente registró, entender qué información se quiso almacenar. Por otro lado la mayoría de los beneficios de las HCE se basan en la correcta estructuración (y codificación) de los datos y no en el texto libre (9).
- **Integración:** una de las principales críticas realizadas a las HCP es la falta de integración entre los diferentes niveles de atención (*ambulatorio, emergencias, internación, seguimiento domiciliario, cuidados crónicos en hospicios*) si bien existen instituciones en donde se asegura dicha integración con HCP centradas en el paciente, dicho objetivo es altamente costoso y administrativamente muy complejo. Según el nivel de informatización de la HCE esta integración es posible y deseable.

- **Seguridad de los datos:** la HCE tiene como ventaja la facilidad de realizar copias de seguridad en forma sistemática. El costo y el esfuerzo de transferir HCP a microfilmes o el escaneo de las mismas las hace menos atractivas en este aspecto.
- **Confidencialidad:** en la HCE el acceso a la información puede ser restringido y monitoreado automáticamente y cada usuario puede tener niveles específicos de acceso. En la HCP generalmente la confidencialidad de los datos está ligada a las medidas físicas de protección de los archivos locales.
- **Presentación dinámica de los datos:** en una HCP los datos se muestran tal como fueron almacenados y no existe posibilidad de modificar dicha presentación, en cambio la HCE permite que la misma información sea mostrada de maneras diferentes (10)(11)(12). Por ejemplo en una historia clínica orientada a problemas es posible ver las notas de evolución ordenada por problemas o por un ordenamiento cronológico de registro. Permite además la personalización según el usuario de la forma en que este desea que la información sea mostrada.
- **Incorporación de datos:** las computadoras pueden aceptar e incorporar datos directamente de monitores fisiológicos, analizadores de laboratorio, aparatos de imágenes, etc. También el ingreso manual de los datos por parte de los usuarios puede ser estructurado por medio de plantillas para guiar al mismo en el correcto cargado de la información. Aunque cabe señalar que si la interfaz de carga es rígida y poco amigable dicha ventaja se convierte en una contra con respecto a la aceptabilidad por parte del usuario. Métodos de reconocimiento de voz son muy dependientes de la personalización y la práctica del usuario.
- **Búsqueda asistida:** en la HCP la búsqueda de información específica suele ser tediosa y engorrosa, en la HCE encontrar un dato o ver si el mismo fue almacenado puede lograrse fácilmente y es uno de los beneficios inmediatos que puede apreciar el usuario.
- **Investigación:** la HCP es la fuente más común para hacer estudios retrospectivos y la búsqueda de información es en forma manual y de a una en una. En las HCE, al estar inmersas en bases de datos, dichas búsquedas se pueden hacer en forma automática en grandes cantidades de unidades de análisis y con una complejidad creciente.
- **Acceso a fuentes de información:** las HCP no posibilitan en el momento de su uso el acceso a fuentes de información contextuales ni de otra índole. En cambio las HCE permite la incorporación de fuentes de información locataria (i.e. un vademécum) o distribuidas (i.e. bases de referencia bibliográfica) sólo por citar algunas.
- **Participación activa en el proceso de atención:** las características comentadas hasta ahora consideraban a la HCE como un simple repositorio de datos clínicos, rol pasivo, pero la misma puede jugar un rol activo en el proceso de atención mediante diferentes sistemas

clínicos de soporte para la toma de decisiones (CDSS: Clinical Decision Support Systems), aplicaciones que comparten dos fuentes de información, la relacionadas a los pacientes y la basada en el conocimiento científico (13), entre ellos podemos encontrar:

- ***Sugerencias diagnósticas o terapéuticas:*** en las HCE es posible incorporar, según el modelo de datos de base y el nivel de informatización de la misma, programas hipercríticos que mediante reglas médicas predefinidas pueden brindar sugerencias diagnósticas o terapéuticas. Los sistemas de soporte para el diagnóstico generan diagnósticos diferenciales basados en los hallazgos clínicos del paciente y en bases de conocimiento médico sobre las diferentes enfermedades, el problema más importante con este tipo de sistemas expertos es que requieren de una tediosa carga de datos manualmente para hacerlos funcionar (14) y por otro lado su utilidad está centrada en el listado de diagnósticos diferenciales relevantes que los médicos no consideraron ya que no son más efectivos que los mismos en el diagnóstico de certeza (15).
- ***Recordatorios y alarmas:*** mediante la creación y mantenimiento de un monitor de eventos clínicos (16) es posible el aviso al equipo de salud de situaciones que pueden perjudicar al paciente. Por ejemplo la existencia de una alergia registrada a una droga en el momento de una prescripción farmacológica, un alerta sobre valores patológicos de pH en una química sanguínea. Estos programas son capaces de reconocer las combinaciones perjudiciales (por medio de reglas médicas) y notificar mediante diversos medios a los profesionales actuantes tanto en línea como en tiempo diferido.
- ***Recomendaciones de prácticas preventivas:*** relacionados a los monitores de eventos clínicos mediante reglas médicas y con un modelo de datos y representación del conocimiento médico acorde es posible que la HCE identifique los pacientes que son candidatos a recibir medidas preventivas como vacunación y exámenes complementarios de screening por ejemplo. Estos sistemas han demostrado ser útiles tanto en atención primaria como en pacientes hospitalizados (17) (18).
- ***Plantillas de visualización específicas:*** el hecho de poder mostrar los mismos datos de diferentes maneras permite que la visualización de una tendencia a elevarse en la tensión arterial o valores de hematocrito a través del tiempo en forma gráfica evita que pasen desapercibidos (10) (11) (12).
- ***Implementación de guías de práctica clínica:*** los algoritmos consensuados para el manejo de determinadas patologías en papel tienen escasa adherencia por parte de los médicos debido a que la consulta de las mismas consume mucho tiempo, si las mismas están inmersas en el modelo de datos de una HCE por medio de reglas es posible interactuar con el profesional (19) (20).

- **Asistencia en la prescripción farmacológica:** este campo está entre los beneficios más tangibles que han sido reportados por las HCE (21) (22) (23). Son múltiples las funciones de los sistemas de prescripción electrónica en el contexto de una HCE (24) entre las que se destacan las alertas de interacciones farmacológicas y dosificación (25)(26).
- **Información contextual en el momento de la toma de decisiones:** durante la actividad asistencial se formulan en promedio una pregunta por paciente y generalmente la mayoría de las mismas quedan sin responderse y cuando se busca satisfacer dicha necesidad de información se consulta generalmente a colegas (27)(28). Si bien la literatura médica no es del todo apropiada para responder todas las preguntas médicas la integración de diversas fuentes con la HCE puede brindar información contextual en la toma de decisiones del profesional (29).

Cada vez se publican más estudios sobre sistemas de soporte para la toma de decisiones inmersos en HCE y la calidad de los mismos cada vez es mejor. Dichos sistemas expertos pueden mejorar la performance clínica para prescripción farmacológica, reducción en la solicitud de exámenes complementarios innecesarios, tareas de medidas preventivas e inmunización y otros aspectos de la atención de pacientes pero no son convincentes para asistir en el diagnóstico (21), por otro lado el efecto sobre los “outcomes” de los pacientes aún no ha sido suficientemente estudiado (25)(30)(31).

Según los diferentes puntos anteriormente detallados queda claro que el rol de una HCE se extiende significativamente más allá del simple almacenamiento y recuperación de los datos de los pacientes sin embargo estimar el beneficio intrínseco de una HCE es muy dificultoso (32) y existen reportes que plantean que las conclusiones con respecto a las desventajas de la HCP no pueden ser extrapolados al resto del mundo (33) pero queda claro que dicho formato de almacenamiento no satisface las necesidades de la práctica clínica moderna (34).

Estructura del registro según niveles de atención

La Historia Clínica es el principal nexo entre profesionales de la salud y servicios de diagnóstico y tratamiento, constituyendo un medio de comunicación que debe funcionar debidamente para una correcta atención de los pacientes. Los problemas de comunicación entre los diferentes niveles de atención (o su falta) interfieren en el correcto cuidado del paciente, dificultando la toma de decisiones por parte del médico y promoviendo la repetición de estudios diagnósticos (15). Desde un punto de vista gerencial, la falta de comunicación en este ámbito es también un severo derroche de recursos y desperdicio de oportunidades de tratamiento preciso y coordinado.

Volviendo al análisis de los modelos de registro, hay dos modalidades de atención con características distintivas:

- **Registros longitudinales:** son los que abarcan toda la vida del individuo, desde su nacimiento hasta su muerte. En el ámbito ambulatorio, el registro es continuo al igual que la atención y está representado por la Historia Clínica Ambulatoria.
- **Registros episódicos:** son registros que mantienen un episodio fijo de salud. Se caracterizan por tener una fecha de comienzo y una de final bien acotada. Pueden finalizar con un resumen de los cuidados realizados que sirve como medio de comunicación entre los profesionales (epicrisis). Ejemplo de este tipo de registros son:
 - Historia Clínica de Internación
 - Historia Clínica de Medicina Domiciliaria
 - Historia Clínica de Emergencias / Guardia

Historia Clínica de Internación

En el caso de un registro de internación, luego de los datos administrativos de identificación y sistema de cobertura para el financiamiento encontramos: motivo de internación, datos de enfermedad actual, antecedentes (personales, clínico-quirúrgicos, socioculturales y familiares) examen físico (en general se realiza por aparatos y sistemas), medicación actual, diagnóstico presuntivo.

Luego en forma cronológica se agregan:

- Evoluciones y actualizaciones del cuadro clínico.
- Evoluciones y actualizaciones de los signos vitales.
- Resultados e informes de los servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento.
- Diagnósticos presuntivos o nuevos diagnósticos.
- Tratamiento e indicaciones médicas (con detalle de dosis, vía y periodicidad).
- Interconsultas o derivaciones (debe incluirse no sólo el pedido sino también el resultado de la misma – elaborados por el profesional consultado).
- Indicaciones y registros de enfermería (incluyendo administración de medicación, procedimientos realizados y observaciones de enfermería).

A la vez, se agregan registros específicos por ejemplo:

- Traslados (se indica lugar, motivo y horario).
- Protocolo pre-quirúrgico y pre-anestésico (elaborado por cirujanos y anestesiólogos, los elementos más importante consignados son el tipo de intervención, tipo de anestesia y el riesgo de la misma).
- Protocolo/parte quirúrgico (elaborado por los cirujanos que intervinieron al paciente, incluye diagnóstico pre-operatorio, cirugía planificada, cirugía realizada, diagnóstico post-operatorio, equipo tratante, estado post-quirúrgico inmediato, planes de manejo y tratamiento sugeridos, hallazgos y envíos de piezas quirúrgicas a análisis).

Al finalizar el episodio de internación, se realiza un resumen de lo acontecido durante la estadía (epicrisis de internación). Ésta funciona como medio de comunicación entre niveles de

atención, brindando a los médicos de otros niveles la posibilidad de comprender lo ocurrido durante el episodio de internación.

La Epicrisis suele incluir los siguientes datos:

- Fecha de ingreso y egreso.
- Motivo del egreso / diagnóstico principal al alta.
- Problemas Secundarios, comorbilidades y procedimientos realizados.
- Resumen de la evolución del paciente durante su estadía y estado actual.
- Problemas clínicos pendientes.
- Plan de manejo y tratamiento.
- Pronóstico.
- En caso de defunción, se incluye en la epicrisis las causas de muerte acorde al certificado de defunción obligatorio del Ministerio de Salud.

El episodio de atención en el ámbito de la internación comienza con el motivo de consulta y finaliza al alta con un diagnóstico de egreso (16).

Historia Clínica Ambulatoria

En el ámbito ambulatorio, el registro es continuo al igual que la atención. Esto ocurre sobre todo con aquellas patologías que son crónicas, tales como hipertensión o diabetes, que evolucionan a lo largo del tiempo.

Dependiendo de la institución, la Historia Clínica Ambulatoria tendrá determinadas características, pero en general se puede decir que presentan las siguientes secciones o módulos:

- Antecedentes personales y familiares.
- Examen físico.
- Medicación del paciente.
- Grilla de inmunizaciones y prácticas preventivas.
- Notas de evolución ordenadas cronológicamente.
- Resultados de exámenes complementarios.
- Información de tratamientos farmacológicos.

Luego se agrega información particular según registros específicos:

- Ficha de evoluciones obstétricas: incluye los datos obstétricos y una estructuración minuciosa de los parámetros del examen físico esenciales de ser registrados en la ficha de una paciente embarazada.
- Ficha de evoluciones oftalmológicas: posee una estructuración particular basada en el modo de registro oftalmológico que registra datos numéricos asociados a las características oculares de las personas.

Diferencias entre los ámbitos de atención

La diferencia radical entre estos dos ámbitos (internación y ambulatorio) es sobre todo en la concepción del período de cuidado. En la internación es un período limitado y en el ambulatorio es un período que se prolonga a lo largo de toda la vida del paciente. Estas diferencias también afectan la elección de la modalidad de organización de la Historia Clínica como podemos ver en la Figura 1.

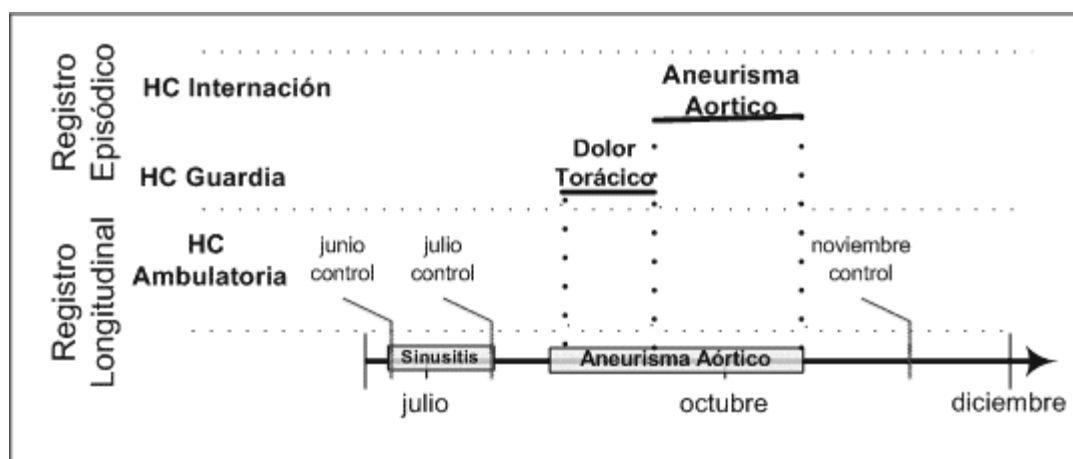


Figura 1 : Diferencias en la temporalidad según el nivel de atención (35)

La diferente temporalidad en la atención se evidencia en la descripción realizada por los médicos, de los problemas encontrados en cada nivel de atención. En el ámbito ambulatorio, muchas veces, el estudio de la patología de un paciente, comienza con la descripción de síntomas vagos o poco definidos (ej. dolor cervical, malestar general). En cambio, en la atención episódica como la emergencia y la internación, suelen ser producto de entidades más definidas, o al menos, entidades que van definiéndose durante la estadía del paciente en ese nivel ej. (dolor torácico > aneurisma aórtico).

Una vez finalizado el episodio, el paciente vuelve a su nivel de atención longitudinal, donde la información del evento cumple una importante función en el entendimiento de la salud y el pronóstico del paciente.

Es importante destacar 4 tipos de datos clínicos que son registrados en los diferentes niveles de atención (tanto longitudinales como episódicos) y que son básicos en el correcto entendimiento de la patología del paciente:

- o Sus problemas médicos.
- o Los procedimientos diagnósticos y quirúrgicos a los que fue sometido.
- o La medicación recibida.
- o Los resultados de estudios complementarios.
- o En la HCE, estos datos generan la base de la decisión médica y son los necesarios para el correcto seguimiento de los pacientes en los diferentes niveles de atención.

De ahí que este tipo de datos son los que van completando la estructura más rica denominada repositorio de datos clínicos.

Repositorio de Datos Clínicos (CDR – Clinical Data repository)

Se conoce como Repositorio de Datos Clínicos o CDR (Clinical Data Repository) a la base de datos, comúnmente actualizada en tiempo real, que recibe información clínica de varias fuentes y la guarda de forma unificada y estandarizada. Los datos encontrados en los CDR incluyen: información demográfica que identifica a las personas de forma unívoca, resultados de estudios de laboratorio, reportes de servicios auxiliares, información sobre medicación, información sobre los niveles donde el paciente estuvo (histórico de atenciones), epicrisis de episodios, problemas/diagnósticos codificados y evoluciones o notas de profesionales de la salud (médicos, enfermeros, psicólogos, entre otros) entre otras cosas.

Se conoce al CDR como el corazón de cualquier Sistema de Información en Salud. Es la información integrada de diferentes sistemas o bases de datos que luego es presentada en diferentes aplicaciones, como la HCE, el sistema de farmacia, entre otros. (Figura 2).

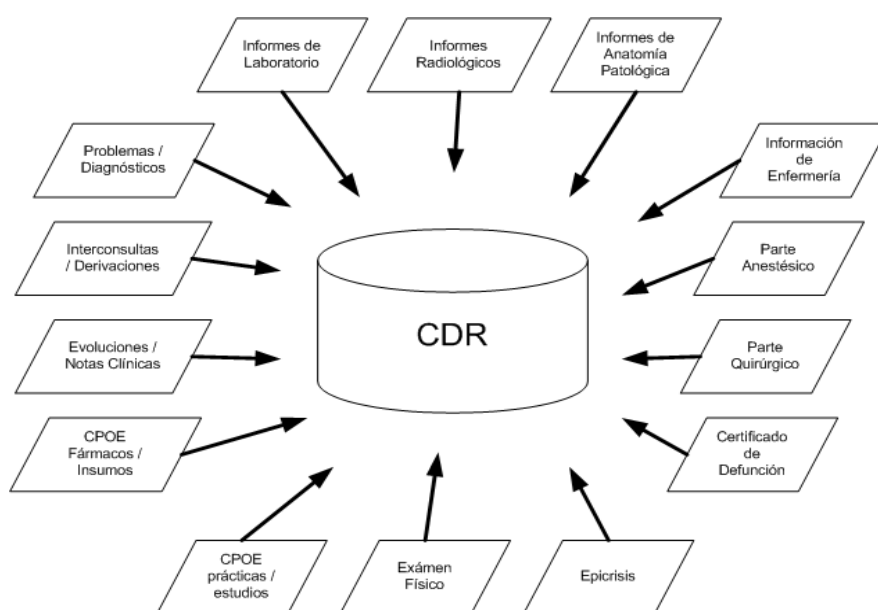


Figura 2 : Fuentes de Alimentación del CDR

El CDR no responde a un nivel de atención particular, sino que guarda la información clínica de cualquiera de los sistemas que la manejan. De este modo mantiene en un único lugar toda la carga de enfermedad del paciente y permite alimentar a todos los sistemas que requieran de su información (Figura 3).

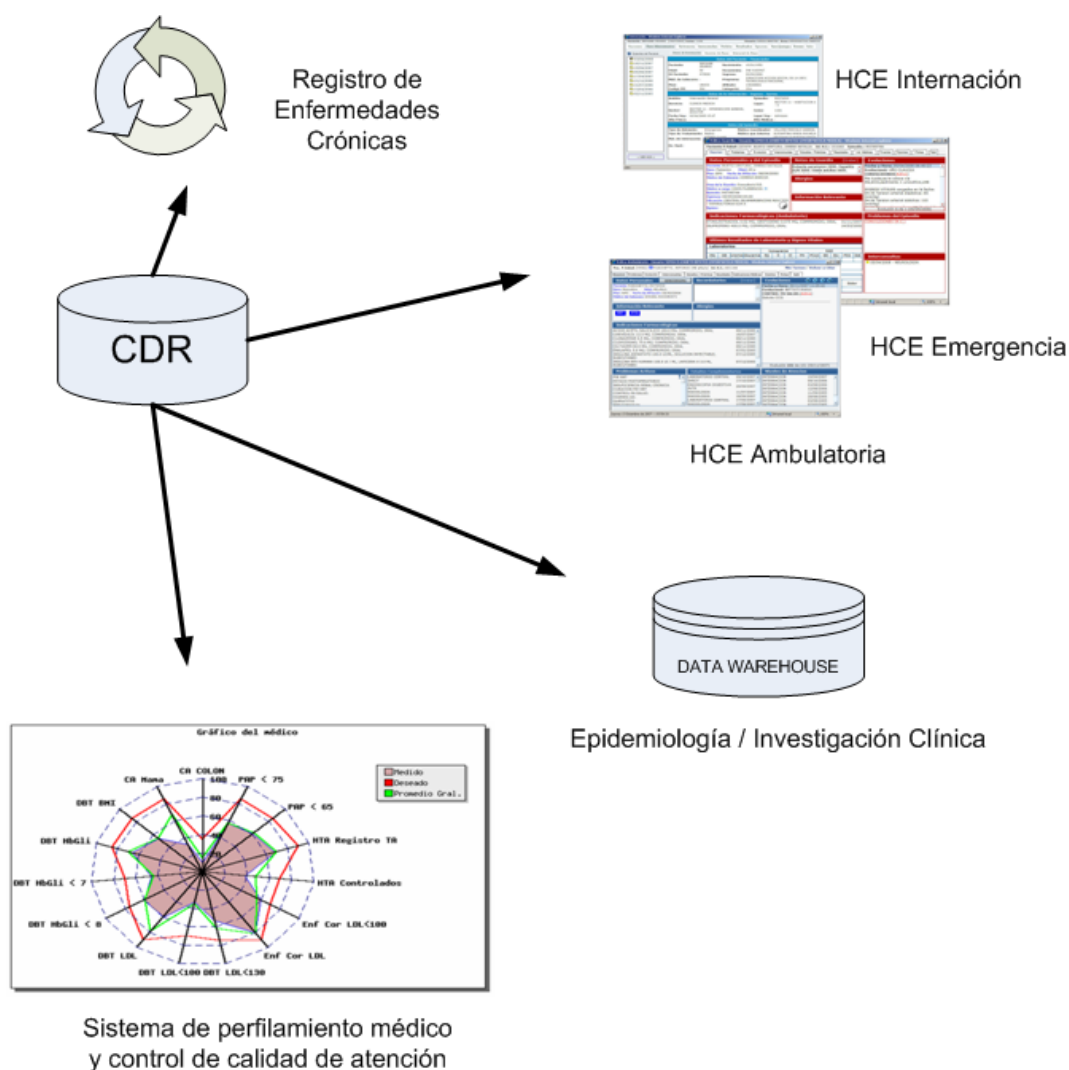


Figura 3 : Uso del CDR por sistemas

Si bien el CDR se relaciona en forma directa con las diferentes modalidades del registro clínico, también está relacionado al resto de los componentes de un sistema de información en salud (SIS) a través de la HCE (Figura 4).

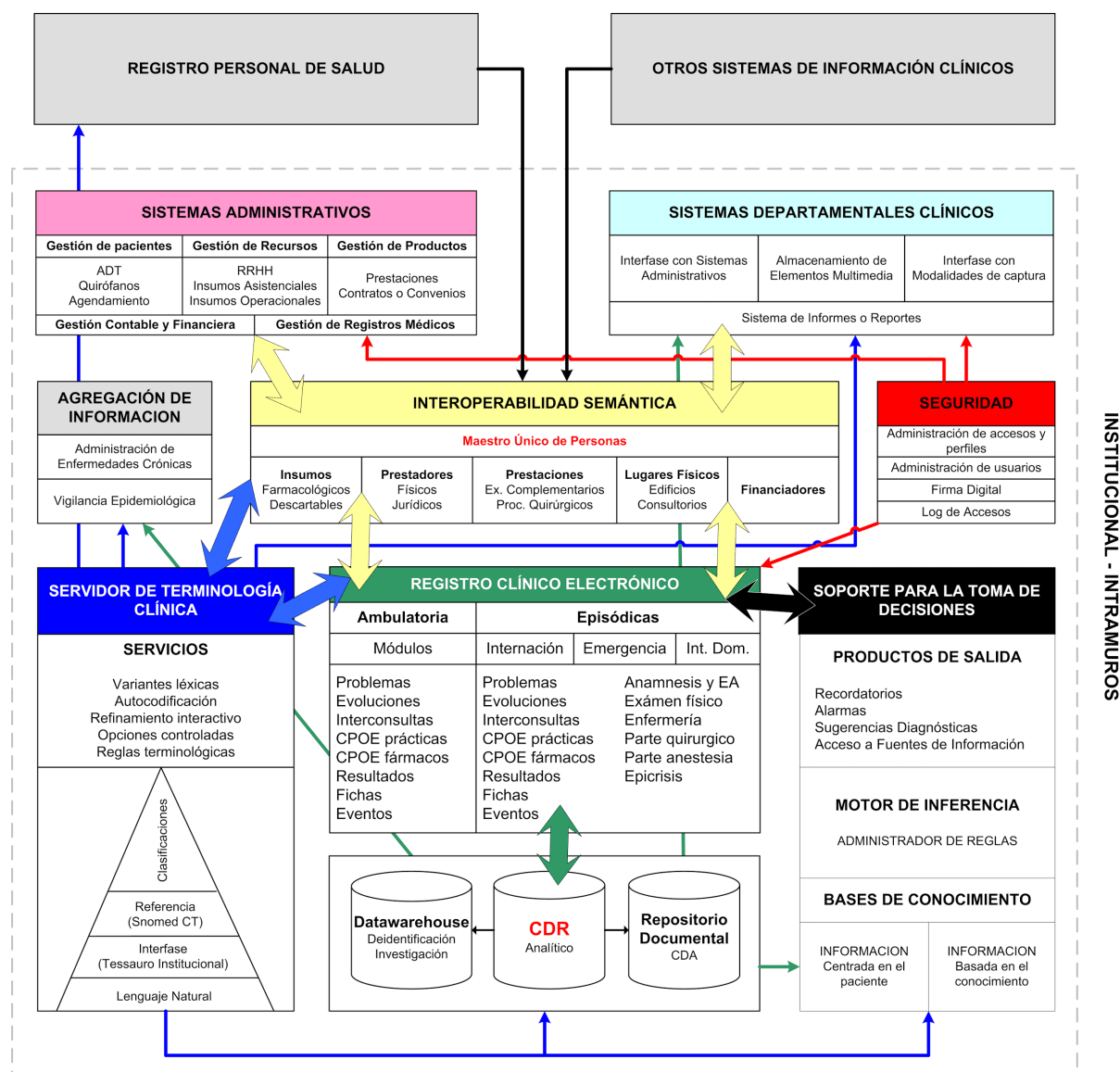


Figura 4: Integración de la información entre los diferentes componentes de un SIS

Uso del CDR en los diferentes niveles de atención

Veamos el uso del CDR en un ejemplo práctico asistencial:

Consultorio

El Dr. González atiende al paciente Juan Pérez de 60 años de edad con antecedentes de dislipemia, hipertensión, gota y tabaquismo. El paciente refiere rinorrea de 2 semanas de evolución y fiebre, el médico diagnostica e ingresa el problema Sinusitis y lo trata con antibióticos. La lista de problemas del paciente es la que se muestra en la figura siguiente:

Ambulatorio

Sinusitis
Dislipemia
Hipertensión
Tabaquismo
Esguince tobillo
Gota

Guardia

A los 2 días, el paciente comienza con un intenso dolor en el pecho que se irradia a la espalda y consulta a la Guardia del hospital. El médico interroga al paciente sobre sus antecedentes y anota en el registro de guardia los siguientes problemas: Tabaquismo, Dislipemia, Hipertensión y Dolor torácico.

El dolor cada vez se hace más fuerte y a la hora el paciente presenta una crisis hipertensiva (190 – 120 mmHg). El médico de guardia solicita una tomografía torácica de urgencia que muestra un hematoma en la íntima de la aorta torácica ascendente e ingresa al registro de guardia los problemas.

Episodio Guardia

Dolor torácico
Dislipemia
Hipertensión
Tabaquismo
Crisis hipertensiva
Aneurisma AT

El médico comienza tratamiento con nitroprusiato de sodio endovenoso, solicita la internación del paciente cerrando el episodio de guardia y generando la epicrisis de dicho episodio.

Internación

El paciente ingresa a la sala con el motivo de internación “Aneurisma de Aorta Torácico”. Al momento de la internación el médico internista no tiene en mano el registro de guardia, por lo tanto ingresa los problemas que recaba del interrogatorio y lo referido por el médico de Guardia (No incluyendo Dislipemia).

A lo largo de la internación el paciente presenta nuevos problemas que son incluidos en el registro (Hipocalcemia, Deshidratación aguda). Al final de la internación el médico cierra el episodio con una epicrisis con el Diagnóstico Principal: Aneurisma de Aorta Torácico e incluye algunos de los problemas que el paciente tuvo en la internación como atributos, desestimando trastornos agudos que se resolvieron en el transcurso de la internación como ser la deshidratación aguda.

Episodio Internación

Aneurisma AT
Hipertensión
Tabaquismo
Hipocalcemia
Deshidratación aguda

Una vez finalizado el episodio de internación, el paciente regresa a su casa y el seguimiento lo hace su médico de cabecera. El Dr. González lo recibe en su consultorio, lee el reporte de epicrisis de la internación que trae el paciente a la consulta, e ingresa a la lista de problemas de ambulatorio Aneurisma Aorta Torácico. Los diferentes problemas creados en distintos niveles son integrados en la lista de problemas única existente en el CDR para ese paciente (ver Figura 5).

Esta integración permite ejecutar reglas de soporte para la toma de decisiones que inciden sobre lo ingresado en el CDR. A fin de cuentas el CDR es el alma de todo Sistema de Información en Salud.

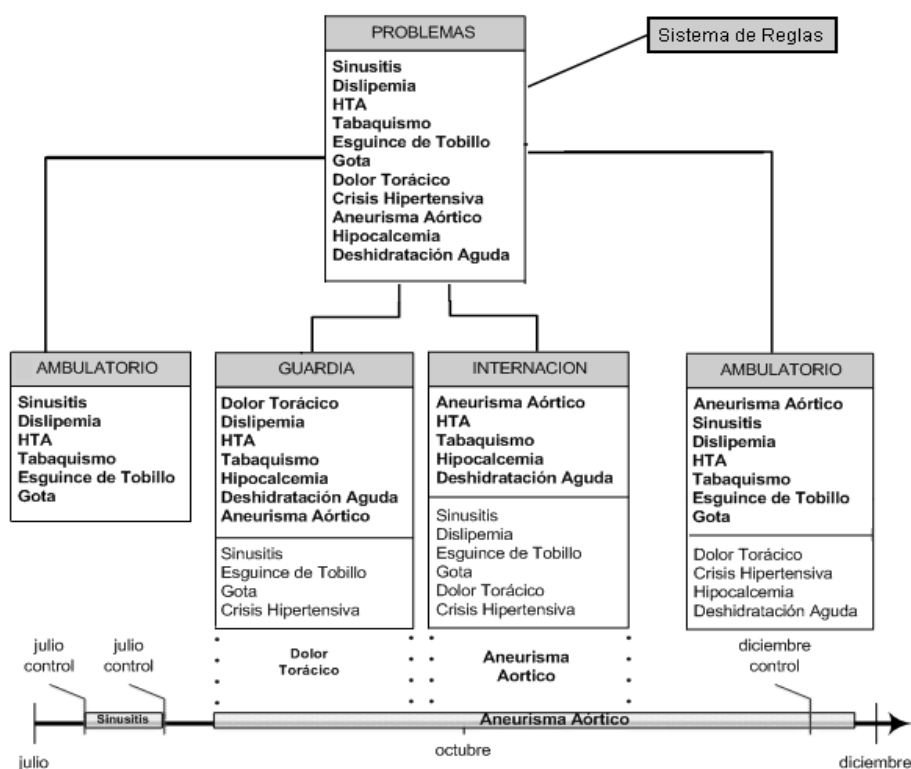


Figura 5: Integración de la información proveniente de los diferentes niveles de atención

(35)

En la sección precedente revisamos la estructura del registro según niveles de atención y sus diferencias, así como los datos que generan la base de la decisión médica. También las principales diferencias y problemáticas de los registros según el formato de almacenamiento. Ahora nos detendremos en las características fundamentales y funcionales de una HCE como componente de un sistema de información en salud integrado en redes asistenciales, en función de los reportes del Instituto de Medicina (IOM) de EE.UU. y los perfiles de HL7².

Historia clínica electrónica

Definición

Una historia clínica electrónica, según (Tang y MacDonald, 2006) es un *“repositorio de información, mantenido electrónicamente, sobre el estado de salud y cuidado de la salud, almacenado de tal manera que pueda servir para múltiples propósitos y usuarios del registro.”* (36) Tradicionalmente el registro médico del paciente consistía en un registro de la atención sanitaria prestada al paciente cuando estaba enfermo. Hoy, el modelo de atención sanitaria ha evolucionado y alienta a los proveedores de atención de salud a centrarse en el estado continuo de la salud desde el bienestar a la enfermedad y la recuperación. Por lo tanto, la historia clínica deberá contener toda la información de salud de una persona a lo largo de su vida, proveniente de diferentes fuentes de información (37), generando a su vez la necesidad de distintas formas de visualización de la información que no son posibles con los registros en formato papel.

El término **historia clínica electrónica** (HCE) (a veces llamada historia clínica informatizada) incluye todas las herramientas que se utilizan para administrar la información y proveer recordatorios clínicos, alertas y vínculos a bases de conocimiento para el soporte en la toma de decisiones. Esta definición resulta insuficiente para representar todas las características de las HCE, principalmente aquellas que las diferencian de los registros médicos en formato papel.

En el año 1991, un reporte del Instituto de Medicina (IOM) de los Estados Unidos, llamado “The Computer-Based Patient Record: An Essential Technology for Health Care” definía la HCE como: *“...aquella que reside en un sistema electrónico específicamente diseñado para recolectar, almacenar, manipular y dar soporte a los usuarios en cuanto a proveer accesibilidad a datos seguros y completos, alertas, recordatorios y sistemas clínicos de soporte para la toma de decisiones, brindando información clínica importante para el cuidado de los pacientes...”* (38). Luego, en el año 1997 el IOM revisó dicho reporte (39) y amplió la definición a:

- Colección longitudinal de información electrónica sobre la salud de las personas donde la información sobre salud es definida como información pertinente a la salud de un individuo,

² Conjunto de estándares para facilitar el intercambio electrónico de información clínica.

o la información de los cuidados de salud provistos a un individuo, por medio de cualquier miembro del equipo de salud.

- Tiene la posibilidad de dar acceso electrónico inmediato a la información de salud personal o poblacional sólo a los usuarios autorizados.
- Provee las bases de conocimiento y sistemas de soporte para la toma de decisiones que mejoren la calidad, seguridad y eficiencia de la atención de los pacientes.
- Tiene el objetivo primordial de dar soporte para la eficiencia de los procesos de cuidados de salud.

Destacando en esta concepción las principales diferencias con las versiones informatizadas de los registros en papel, describiendo varios sistemas que deben integrarse (no aplicativos aislados) y que requieren de planificación estratégica, inversión económica, reingeniería de procesos y manejo del cambio organizacional.

Evolución de los sistemas de información hospitalarios

Un **sistema de información** (SI) es una combinación de datos, procesos, personas y tecnologías de la información y comunicación (TIC) que interactúan para gestionar, procesar, almacenar y proporcionar información necesaria para los objetivos de una organización. Si las herramientas de procesamiento y comunicación de la información se basan en computadoras, hablamos de un **sistema de información informatizado**, aunque la mención ya no suele hacerse debido a que la mayoría de los sistemas de información actuales utilizan tecnologías informáticas para el manejo de los datos (40).

Un **Sistema de Información en Salud** (SIS), se conforma de *información, personas, procesos y TIC*³ que recopilan, procesan, almacenan y proporcionan información en entornos de cuidado y atención de la salud. El ejemplo más representativo es un hospital pero se corresponde con cualquier entorno donde se provean servicios de salud (41). El propósito de los SIS es “contribuir a una atención y cuidado del paciente eficiente y de alta calidad”, bajo el enfoque del modelo de atención centrado en el paciente, abarcando la atención médica y cuidados de enfermería así como las tareas administrativas y de gestión necesarias para apoyar dicha atención (42).

Las funciones de los SIS se resumen en: a) Presentación y recopilación de datos; b) Análisis, comparación y descripción de la evolución de la información, c) Reconocimiento de las tendencias como resultado de los análisis continuos, d) Pronósticos en base a la proyección de tendencias en el futuro, e) Identificación y clasificación de problemas y f) Definición y selección de alternativas para la acción (42)

Los sistemas de información en salud evolucionaron en forma análoga al desarrollo de los sistemas computacionales a la vez que las funcionalidades de los mismos fueron avanzando y se modificaron los procesos de gestión y manejo de la información. Los primeros SIS se limitaban a los

³ Tecnologías de la información y Comunicación

hospitales (Sistemas de Información Hospitalarios o SIH) y luego progresaron hacia otras estructuras sanitarias.

Desde un enfoque tecnológico⁴, según el diseño de su arquitectura, a finales de los años 60 y principios de la década del 70, la mayoría de los sistemas de información eran manuales y los procesos de registro se llevaban en formato papel, pero los avances tecnológicos y transformaciones en la gestión y manejo de la información, de la mano de la demanda de las organizaciones sanitarias, contribuyeron al progreso de los desarrollos de hardware, software y funcionalidades de los sistemas subyacentes. En esta época los sistemas se expandieron y concentraron en la automatización de tareas administrativas (contables y financieras). En los hospitales, fueron diseñados como sistemas centrales únicos con el objetivo de manejar la información administrativa y de facturación relacionadas con la provisión de servicios de salud. En estos **sistemas monolíticos**, una única gran computadora hacía las veces de servidor mainframe realizando todo el procedimiento de administración de la información en forma centralizada. Ocupaban grandes espacios ya que su potencia se mejoraba al sumar nuevas unidades de procesamiento. Estos sistemas, generalmente de desarrollo propietario, se adaptaban a las necesidades institucionales (a diferencia de un sistema comercial) pero requerían costos altos de mantenimiento y personal técnico perteneciente a la institución para mantener y desarrollar el software. No existían protocolos de comunicación y los usuarios obtenían información a través de terminales de video que se conectaban en forma limitada al equipo central (imagen espejo). Para la época, la industria de las computadoras producía con orientación vertical (desarrollo de procesadores, computadoras y software por una única empresa).

Entre 1970 y 1980 aparecieron los **sistemas departamentales** donde las terminales de video dependientes del servidor central se reemplazaron por computadoras personales, aumentando la productividad de la organización sanitaria por departamentos. Estos sistemas se crearon con administración propietaria de las aplicaciones y bases de datos, pudiendo estar conectadas o no con el sistema central. El propósito era automatizar tareas requeridas para operaciones departamentales y generar información específica centrada en el paciente. En fases iniciales, los sistemas departamentales se percibieron como solución a las problemáticas generadas por los sistemas monolíticos, al no ser necesario ajustarlos a los estándares generales de los sistemas centrales pudiendo ser modificados para adaptarse a las necesidades específicas de ciertas áreas. No obstante no solucionaban el problema mayor, la “creciente dificultad en la integración y la comunicación de datos entre los módulos” (43), aumentando la fragmentación de la información, manteniendo cada departamento datos y archivos aislados del resto y duplicando en muchos casos los recursos. Por esta época, con la aparición de los microprocesadores, la fabricación de computadoras varió a un enfoque horizontal, donde distintas empresas producían diversos componentes. También aparece el concepto de sistemas operativos como unidades locales y como sistemas de red, posibilitando el crecimiento de los sistemas departamentales a nivel de usuarios. A la vez, la industria de la comunicación creció y surgieron protocolos de comunicación (en forma comercial) que definían como se comunicaban los usuarios del sistema central.

Llegados los años 90, las organizaciones de salud comenzaron a necesitar que los sistemas de información potenciaran el uso de la misma enfocándose en la correcta administración de recursos. En esta etapa, los sistemas podían estar compuestos por aplicaciones de proveedores

⁴ La historia de los SIS puede ser evaluada desde una perspectiva tecnológica, funcional, fines, entre otros.

diferentes que utilizaban distintas bases de datos que se comunicaban o no de forma estandarizada. La tecnología de base se centraba en mejores redes de comunicación de datos y en sistemas de gestión de bases de datos con programas asociados. La arquitectura cliente/servidor se convirtió en la arquitectura predominante de los sistemas de información en esta etapa. La ventaja de los **sistemas distribuidos**, por sobre los anteriores, residía en la posibilidad de elegir el hardware y software que mejor se adaptara a sus necesidades. Esto permitía también que los departamentos pequeños pudieran adquirir equipos de bajo costo y participaran del sistema de información institucional. También aparecieron en esta etapa los sistemas de información clínicos que permitían a los profesionales de la salud acceder y analizar información de los pacientes, desde los sistemas centrales y desde sus propios sistemas locales aunque no estuvieran integrados. Esto aumentó el desafío de integrar diferentes sistemas, emergiendo además la problemática relacionada con la seguridad, privacidad y confidencialidad de la información de los pacientes.

Con el desarrollo de estándares para intercambiar datos, como HL7⁵, los problemas técnicos asociados a la comunicación electrónica mejoraron, persistiendo los problemas relacionados con el acceso y el manejo de datos de los pacientes, dispersos en distintos sistemas distribuidos, con diferentes estructuras. Tampoco los protocolos de comunicación solucionaban el problema semántico (interpretación de los datos) de la información intercambiada (sí el sintáctico). Dando lugar a incompatibilidad en las definiciones entre distintos departamentos de una misma organización. Por lo que fue necesario definir estándares de datos clínicos para el intercambio de información. Del modelo mainframe, se pasó a un modelo cliente/servidor (o arquitectura de dos niveles o capas).

El nuevo milenio vino acompañado de un aumento en la complejidad de la atención de la salud y la provisión de cuidados. Las organizaciones sanitarias evolucionaron a sistemas de redes integradas donde por un lado distintas instituciones sanitarias (Hospitales, consultorios, clínicas) se fusionaban constituyendo grandes redes, y por otra parte otras organizaciones descentralizaban sus servicios reemplazando los hospitales (44). Estos cambios provocaron mayores problemas relacionados con la información y la dificultad para compartirla entre distintos sistemas con estructuras diversas. Se exacerbó entonces la necesidad de contar con sistemas interoperables⁶. También se modificó el centro de los SIS, pasando del foco en la automatización de tareas a la perspectiva clínica, virando la atención de las computadoras y la tecnología, a los datos y la información (46).

Los **sistemas integrados** fueron posibles también, gracias al avance en la industria de las computadoras y la mayor sofisticación de las capacidades de comunicación, así como el crecimiento de internet, la diseminación de los protocolos TCP/IP, el desarrollo intraorganizacional de redes internas (intranet) y la posibilidad del acceso Web a repositorios de datos clínicos.

Esta etapa se caracterizó también por las arquitecturas navegador/Servidor web, la cual se desarrolló conjuntamente con la creación de los middleware, software que intermedia con los sistemas operativos y aplicaciones que se ejecutan en él, administrando las transacciones entre sistemas de información heterogéneos, permitiendo la comunicación y administración de datos en aplicaciones distribuidas.

⁵ Health Level Seven

⁶ Capacidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y utilizar la información que ha sido intercambiada (45)

La Historia Clínica Electrónica como componente de un sistema de información en salud

El análisis de un SIS puede abordarse desde diferentes perspectivas. Un marco guía para la evaluación puede ser el enfoque socio técnico propuesto por Sittig (2010) quién describe un modelo conceptual de 8 dimensiones interdependientes, no lineales, relacionadas con el desarrollo, implementación, uso y evaluación de tecnologías sanitarias en entornos de atención de salud (47). También pueden utilizarse adaptaciones de este modelo para abordar los componentes del sistema de información, considerando a los componentes como “(...) *elementos interrelacionados e interconectados, que se conforman no solo de distintos aplicativos, infraestructura y tecnología (aspectos “técnicos”) sino también del factor humano involucrado en el manejo de la información*” (48) (49). En base a este enfoque pueden identificarse componentes y dimensiones que adoptan una composición similar a otros sistemas complejos (Ver figura 6)

DIMENSIONES
Y COMPONENTES
DE LOS SISTEMAS
DE INFORMACIÓN
EN SALUD

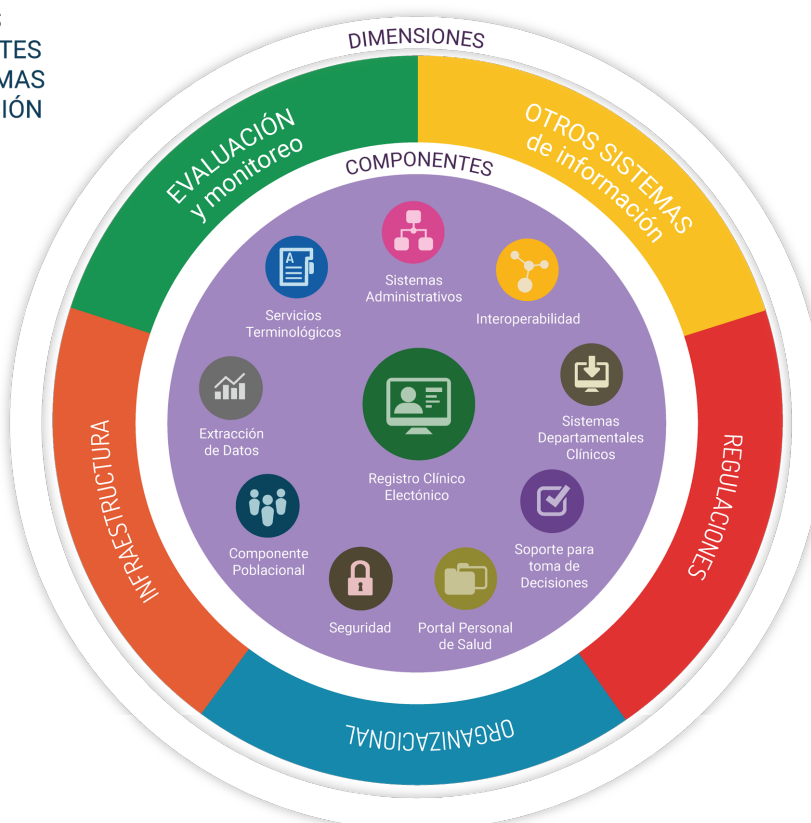


Figura 6: Dimensiones y componentes de un SIS (43)

La dimensión **organizacional**, involucra el factor humano, los equipos de trabajo y su productividad, incluyendo la cultura organizacional, la planificación estratégica; la gestión de proyectos, la adquisición y/o desarrollo de software, los procesos de comunicación, capacitación y

soporte, la implementación y la gestión del manejo del cambio. La dimensión de **infraestructura** abarca el equipamiento y aplicaciones que interactúan con el sistema de información. Comprende la interoperabilidad sintáctica; los equipos informáticos, periféricos de entrada y salida, dispositivos de captura de datos, redes, servidores, centro de datos y el software que permite la interoperabilidad y funcionamiento de cada elemento, así como los sistemas de almacenamiento y protección de la información. La dimensión de **evaluación y monitoreo** contempla la evaluación del efecto de la implementación y uso de los sistemas desde diversas perspectivas. Considerando las consecuencias intencionadas y no intencionadas de la introducción de un nuevo sistema; la disponibilidad para su uso y las métricas de medición, el uso efectivo que hacen los usuarios finales y los indicadores de “performance”, incluyendo las contingencias, además del monitoreo del clima laboral y la satisfacción de los usuarios.

La dimensión de **regulaciones** involucra el marco regulatorio, interno y externo relacionado con los procedimientos, normas, políticas y leyes que acompañan y regulan el SIS y sus componentes, en consideración de los procesos subyacentes, afectando y condicionando las demás dimensiones involucradas. Mientras que **Otros sistemas**, representa todo lo relacionado con los sistemas que intercambian información con el sistema local pero sobre los que no se tiene gobernanza. Aquí se incluyen los SI de prestadores, financiadores y proveedores externos tanto del ámbito público como privado, así como los entes reguladores del sistema de salud y sus sistemas de vigilancia epidemiológica.

En cuanto a los componentes del SIS, el de **sistemas administrativos** hace referencia a los sistemas que componen la capa administrativa del sistema de información, están orientados a la gestión e interoperan con los aplicativos de la capa clínica. El componente de **interoperabilidad**, comprende la capacidad técnica de los sistemas que permite intercambiar información (interoperabilidad sintáctica) e implica también la capacidad de que esa información intercambiada pueda ser entendida correctamente, procesada y utilizada en forma efectiva por el receptor (interoperabilidad semántica). En entornos sanitarios involucra la capacidad de los subsistemas o componentes del SIS para intercambiar datos y utilizar la información intercambiada dentro y fuera de las organizaciones con el objetivo de proveer servicios de salud efectivos (50).

La IO semántica representa uno de los grandes desafíos de la informática en salud.

El componente de **servicios terminológicos** es de vital importancia ya que involucra el ingreso de los datos que se registran en las distintas secciones de las historias clínicas y control de los mismos. Este componente de terminología clínica brinda servicios al resto de los componentes permitiendo el ingreso de textos narrativos en las aplicaciones que luego son criticados, controlados y auto codificados por un servidor centralizado, facilitando el refinamiento crítico e interactivo de los textos que va ingresando el usuario y el almacenamiento de texto controlado (codificado) y narrativo en un repositorio de datos clínicos.

El componente de **servicios departamentales clínicos** hace referencia a las áreas comúnmente denominadas auxiliares o servicios efectores, que dan soporte a los procesos relacionados con cada departamento aumentando su productividad. En los orígenes de los SIS se gestaban como aplicativos aislados con interfaces a los sistemas administrativos, que respondían a la

demana de carga y realización de estudios complementarios y generación de informes requeridos por los profesionales. Fueron los primeros sistemas en recibir soporte computacional junto con los de servicios administrativos.

El componente de registro clínico electrónico, comúnmente denominado como **Historia Clínica Electrónica (HCE)** es el componente central o corazón de los SIS.

Como vimos, las historias clínicas (HC) poseen ciertas características según los diferentes niveles de atención. No obstante, el **repositorio de datos clínicos** (lugar analítico donde se almacena la información del paciente) es uno solo [ver CDR pág. 14]. Por otro lado, la forma de capturar los datos y mostrarlos es diferente según cada ámbito de atención. Encontramos los registros longitudinales, que están determinados por contactos en el ámbito ambulatorio y los registros episódicos, orientados a episodios de atención que tienen un comienzo definido, pero un cierre indefinido.

El repositorio de datos clínicos se compone a su vez de un repositorio espejo o documental de los documentos clínicos y de un espacio para la extracción de datos no transaccionales deidentificados (Datawarehouse) para realizar investigación.

El componente de **seguridad** se relaciona con la privacidad, confidencialidad y seguridad de los datos y abarca la administración de los accesos, roles y perfiles de usuarios que pueden acceder a los sistemas y a la información clínica. Así como las auditorías posteriores y el control de los registros de accesos. Este componente debe contemplarse al inicio de un proyecto relacionado con un sistema de información en salud ya que involucra también los aspectos técnicos de la seguridad de la información así como los procesos que la garantizan.

El componente de **soporte para la toma de decisiones** (CDSS según sus siglas en inglés) provee apoyo a los profesionales de la salud (médicos, enfermeras, farmacéuticos, entre otros) en el punto de atención (donde se proveen los cuidados de salud) para la toma de decisiones clínicas. Se conforma mediante reglas médicas, base de conocimiento con datos de los pacientes (almacenados en el repositorio de datos clínicos) e información basada en la evidencia.

El componente de **registro personal de salud**, representa una estrategia de empoderamiento de los pacientes que consiste en disponer información de la historia clínica y de otros componentes, desde la perspectiva y necesidades de los pacientes, permitiendo el control y administración de parte del individuo, quien además puede decidir quién tiene acceso a la información.

El componente de **extracción de datos**, involucra las herramientas, técnicas y procesos que posibilitan extraer información de las actividades del Hospital, analizarla, alimentar tableros de comando y utilizarla en forma efectiva como insumo para la toma de decisiones organizacionales.

El **componente poblacional** organiza y administra la información de personas agrupadas en base a ciertas características comunes. Se enfoca en poblaciones (no en individuos) asociadas según criterios como enfermedades bajo vigilancia epidemiológica.

Beneficios de las historias clínicas electrónicas

Como mencionamos, los SIS actuales, con alto nivel de complejidad y descentralizados en redes asistenciales, generaron la necesidad de comunicación entre diferentes sistemas, intra y extramuros. Exacerbando los importantes beneficios (51) atribuibles a los registros clínicos electrónicos, los cuales se resumen en:

- Accesibilidad y disponibilidad de la información clínica
- Legibilidad y múltiples formatos de visualización de los datos
- Información inalterable
- Alta disponibilidad y recuperación ante catástrofes
- Comunicación entre los profesionales de la salud y con los pacientes
- Generación de estrategias que garantizan la confidencialidad
- Agregación y análisis de datos
- Integración con soporte para la toma de decisiones y acceso a bases de conocimiento
- Costo-beneficio
- Mejoras en la calidad de atención

Funcionalidades claves de las historias clínicas electrónicas

Un nuevo reporte del IOM sobre las HCE, identificó un conjunto de 8 funcionalidades claves que los sistemas de historias clínicas electrónicas debían ser capaces de desempeñar para promover mayor seguridad, calidad y eficiencia en la provisión de cuidados de salud (52).

Como guía para identificar las funcionalidades el comité del IOM enunció 5 criterios.

Aún cuando las funcionalidades claves no cumplieran con todos los 5 criterios, cuando se toman conjuntamente como parte de un sistema de HCE, las funcionalidades básicas deben cumplimentarlos. Estos criterios son:

Mejorar la seguridad del paciente: aportando a la prevención de daños en los pacientes asociados a la atención sanitaria

Apoyar el cuidado de salud efectivo: la atención de salud debe proveerse en base al conocimiento científico (guías de práctica clínica) según el conocimiento de quienes se benefician y quiénes no con esa atención.

Facilitar el manejo de enfermedades crónicas: las enfermedades crónicas lideran las causas de muertes, enfermedades y discapacidades a nivel mundial. Los afectados por enfermedades crónicas

colapsan los servicios de salud. Los proveedores de cuidados se enfrentan a la difícil tarea de coordinar el cuidado entre distintos proveedores y subsistemas.

Mejorar la eficiencia: deben encontrarse métodos que mejoren la eficiencia profesional en la provisión de cuidados de salud, reduciendo costos administrativos asociados a las prestaciones y financiamiento.

Factibilidad de implementación: el comité del IOM tuvo en cuenta este criterio, considerando los plazos razonables dentro de los cuales se espera que los proveedores de sistemas de HCE sean capaces de demostrar las funcionalidades claves.

8 funcionalidades claves:

- Gestión de la información en salud,
- Administración de resultados
- Manejo de indicaciones médicas
- Soporte para la toma de decisiones
- Comunicación electrónica y conectividad
- Soporte al paciente
- Procesos administrativos
- Reportes de salud pública

Gestión de la información en salud

No es una funcionalidad en sí misma, no obstante para alcanzar los objetivos de un registro clínico electrónico, debe contener datos acerca de los pacientes, relacionados con sus antecedentes de enfermedad, episodios de atención de salud y medicamentos entre otros. La falta de información puede conducir a una atención deficiente. Por otra parte, demasiada cantidad de datos e información puede sobrecargar a los usuarios o distraerlos, por ende las HCE debe tener interfaces de usuarios bien definidas. También, la información debe evolucionar con el tiempo conforme nueva evidencia se encuentra disponible.

Manejo de resultados

Debe representar los resultados de laboratorio y de exámenes, estudios de salud complementarios (diagnóstico por imágenes, anatomía patológica entre otros). Debe permitir el acceso rápido e integrado a los resultados, para evitar la duplicación de pedidos y mejorar la continuidad del cuidado.

Manejo de indicaciones médicas

Las indicaciones farmacológicas o los pedidos de estudios de áreas auxiliares, representan el primer paso para que una HCE tenga un “rol activo en la salud del paciente”. Debe estar asociado a una base de conocimiento y un repositorio de datos del paciente, que interactúen con el profesional y apoyen la toma de decisiones.

Soporte para la toma de decisiones

Estos sistemas, compuestos por motores de inferencia, reglas médicas y una base de conocimiento con datos de los pacientes e información basada en la evidencia, brinda apoyo a los profesionales para la toma de decisiones. Ese apoyo se brinda en forma de recordatorios, apoyo diagnóstico y/o alertas.

Comunicación electrónica y conectividad

Los servicios de comunicación electrónica entre los distintos subsistemas de un SIS se deben poder comunicar mediante mensajería estandarizada y estar basados en terminología consensuada.

Soporte al paciente

Esta funcionalidad debe proveer mediante algún producto de salida el envío de información al paciente sobre su estado de salud, estudios recomendados basados en la epidemiología y/o sobre tratamientos.

Procesos administrativos

Según el nivel de atención y grado de desarrollo del SIS, el componente de registro clínico electrónico debe relacionarse con los procesos administrativos subyacentes ofreciendo programación de agendas, envío electrónico de facturación por prestaciones, mensajería de renovación de recetas crónicas de medicamentos, entre otros.

Sistemas de reportes y de Salud Pública

Las HCE modernas deben poder generar reportes automáticos y comunicarse con otros sistemas externos para enviar informes a bases de datos nacionales (enfermedades de denuncia obligatoria, programas de enfermedades crónicas, entre otros). También pueden permitir el enrolamiento directo de pacientes en protocolos de investigación científica.

Modelo funcional de HCE según HL7

El modelo funcional de HL7 para HCE provee un listado de funciones, organizado desde la perspectiva de los usuarios (profesionales de la salud), que deben o pueden estar presentes en una HCE⁷. También es posible determinar/crear perfiles funcionales⁸. Como herramienta permite una descripción estandarizada de los diferentes ámbitos de atención en la HCE, descripción por dominios y por usuarios.

⁷ También existe un modelo funcional para portales personales de salud (PHR según sus siglas en inglés)

⁸ Ejemplo: HC ambulatoria, HC de internación, Investigación, Oncología

Por función entendemos a las acciones que se pueden realizar en una HCE según sea el modelo funcional. Este modelo no dice como hacer la implementación, tampoco indica la tecnología ni el contenido de la información que debe estar contenida ni cómo implementar las funciones. Es una especificación de lo que debería contener una HCE, una lista de referencia de las funciones que debieran estar presentes. Permite la expresión consistente de la funcionalidad, brinda flexibilidad para la innovación y diferenciación de los distintos productos. Y para diseñar sistemas en el futuro.

Los tipos de funciones están organizados en 3 secciones:

Funciones de atención directa:

Acciones asistencia sanitaria y de soporte para la toma de decisiones. Los actores principales son los profesionales de salud.

Funciones de soporte:

Proveen la información administrativa y económica necesaria para el correcto desempeño de las funciones clínicas (de atención directa). Proveen entrega de datos a sistemas de investigación, de salud pública y sistemas para mejorar procesos de calidad. Los actores principales son los administrativos que se desempeñan en organizaciones de salud.

Funciones de Infraestructura de la información:

Acciones generales que permiten la realización de las funciones de atención directa y de soporte. Por ejemplo las de Seguridad y Comunicación. Los principales actores son los administradores de sistemas y de seguridad informática.

Atención Directa	DC.1	Gestión del Cuidado
	DC.2	Soporte para la toma de decisiones clínicas
	DC.3	Manejo de operaciones y comunicación
Soporte	S.1	Soporte Clínico
	S.2	Mediciones, Análisis, Investigación, Reportes
	S.3	Administrativo y Financiero
Infraestructura de la Información	IN.1	Seguridad
	IN.2	Administración y manejo de los registros
	IN.3	Servicio de Registro de Pacientes y Directorio
	IN.4	Terminologías Estándares y Servicios Terminológicos
	IN.5	Interoperabilidad basada en estándares
	IN.6	Manejo de Reglas de Negocios
	IN.7	Manejo de Flujos de Trabajo

Figura 7 : Sub-secciones del EHR-S FM

Estas secciones describen todas las funcionalidades que pueden estar presentes en un sistema de HCE sin distinguir el nivel de atención ni el profesional que lo utilizará. A su vez, se pueden evaluar las funcionalidades en relación al Perfil Funcional (ej. Perfil Funcional de HCE de emergencia; Perfil Funcional de HCE ambulatoria; Perfil Funcional de HCE para investigación; Perfil Funcional para HCE de Oncología). Ver Figura.

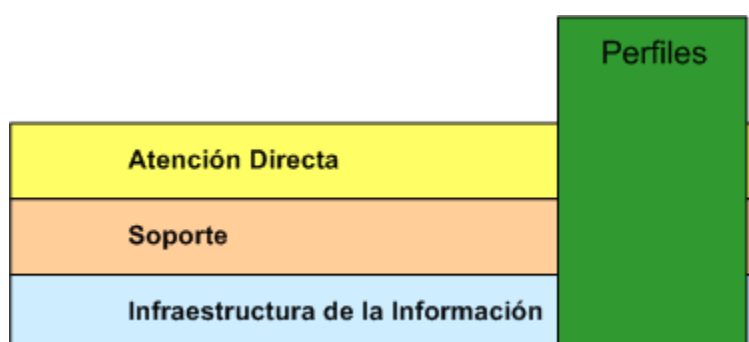


Figura 8: Perfiles funcionales

Cada Perfil Funcional es una sumatoria de algunas Funciones (DC, S, IN) elegidas para un uso en particular. De este modo el EHR-S FM provee un listado de referencia de funciones organizadas en secciones y sub-secciones que pueden ser utilizadas para:

- Facilitar la identificación de los beneficios que pueden tener los usuarios finales de los sistemas de HCE respecto a seguridad del paciente, calidad de cuidado y costo-efectividad en términos de utilización de funciones estándares.
- Promover un entendimiento común respecto de qué es una función de un sistema de HCE, permitiendo la evaluación de diferentes opciones comerciales, desarrollos in-house o desarrollos open-source.
- Establecer el esqueleto sobre el cual se debatan las aplicaciones de futuros estándares, con el fin de lograr interoperabilidad entre diferentes sistemas de HCE.
- Establecer una metodología estándar para que cada país pueda evaluar las HCE para cada nivel de atención, uso o prioridad (Perfiles Funcionales de necesidades por países)

Componentes del EHR-S FM

- Entender cómo se estructura la información en el EHR-S FM permite utilizar correctamente su modelo para un uso particular (ver Figura 9, estructura de la información dentro del EHR-S FM).

ID	Tipo	Nombre	Declaración/Descripción	Ver También	Criterios de Conformidad	Fila #
DC.1.1.1	F	Identificación y mantenimiento de un registro	Declaración: identificar y mantener un registro único por paciente. Descripción: un único registro por paciente es necesario por cuestiones legales y para la organización unívoca para el profesional tratante. La información sobre la salud del individuo debe ser capturada y linkada a su registro único. Los datos invariables en el tiempo como los variables deben ser mantenidos. El paciente es unívocamente identificado y su registro está "pegado" a su persona. La posibilidad del sistema de fusionar información o des-fusionarla permite corregir errores que hayan sucedido en el ingreso de los datos y mantienen un registro único. En el proceso de crear un nuevo ID de paciente es útil poder replicar información idéntica entre múltiples registros. Ej: si un padre decide la creación del registro del paciente en una institución, la información sobre la dirección-teléfono-cobertura debería tomarse del registro del padre sin necesidad de volver a ingresarla.	S.1.4.1 S.2.2.1 S.3.1.2 S.3.1.5 IN.2.1 IN.2.3	1. El sistema DEBE crear un registro lógico único por cada paciente.	26
					2. El sistema DEBE permitir la creación de un registro para un paciente de identidad desconocida.	27
					3. El sistema DEBE poder guardar más de un identificador para cada registro.	28
					4. El sistema DEBE asociar el ID de persona (ID de persona en el sistema, ID de HC) con el ID de registro.	29
					5. El sistema DEBE permitir la identificación unívoca del paciente y linkar el registro clínico a un solo paciente.	30
					6. El sistema DEBE tener la posibilidad, a través de un método controlado, de fusionar información del paciente fragmentada en otro registro por error.	31
					7. Si información de salud de un paciente fue ingresada de forma errónea a otro paciente, el sistema DEBE permitir marcar la información como errónea en todos los sistemas que utilicen esa información.	32
					8. Si información de salud de un paciente fue ingresada de forma errónea a otro paciente, el sistema DEBE permitir asociarla al paciente correcto.	33
					10. El sistema DEBERÍA permitir inactivar, anular y/o destruir un registro de un paciente, de acuerdo a las normas, procesos y leyes vigentes.	35

Figura 9: Estructura de la información dentro del EHR-S FM

ID: es el ID de función que la identifica unívocamente en el estándar. Las funciones de la sección Atención Directa están identificadas como DC (Direct Care), las funciones de Soporte con una S, y las de Infraestructura de la Información con IN (Information Infrastructure)

Tipo: Indica si la función es cabecera (H – header) o hija (F – function)

Nombre: indica el nombre de la función para el estándar.

Declaración/Descripción: La “Declaración” es una breve descripción de la función, que es desarrollada, incluyendo ejemplos en “Descripción”.

Ver También: Indica las relaciones de las funciones.

Criterios de Conformidad: Especifica cómo debe interpretarse la función, utiliza la siguiente escala para identificar obligatoriedad.

- **DEBE:** indica función obligatoria. Sinónimo de “requerida”.
- **DEBERÍA:** indica función opcional y recomendada. Sinónimo “permitida y recomendada”
- **PUEDE:** indica función opcional. Sinónimo “permitida”

Fila #: número de fila de cada especificación puntual.

Perfiles Funcionales actualmente en desarrollo por HL7

Una vez aprobado por ANSI el EHR-S FM como estándar sobre funcionalidades de un sistema de HCE, diferentes organizaciones, organismos o grupos de trabajo comenzaron a desarrollar perfiles funcionales para diferentes fines. Destacamos 3 perfiles que pueden ser útiles para la comprensión de los perfiles funcionales de HL7:

- **Perfil Funcional “Sistemas de Información para Departamentos de Emergencia”:** Este perfil desarrolla las funciones que debe contener un sistema de HCE en la Emergencia. Contiene una estructuración minuciosa sobre los diferentes actores y las tareas que deben llevar a cabo. Agrega nuevas funciones al EHR-S FM específicas del nivel de emergencia.
- **Perfil Funcional “HCE para investigación clínica”:** Este perfil, desarrollado por el Grupo de trabajo de investigación clínica de HL7, provee todos los requisitos necesarios para

utilizar los datos ingresados en un sistema de HCE para investigación clínica, sumando nuevas funciones a tener en cuenta para permitir el uso de la carga primaria de los datos para la misma.

- **Perfil Funcional “HCE pediátrica”:** Este perfil desarrolla las funciones en contexto del paciente pediátrico. Fue desarrollado por el Grupo de Trabajo de estándares pediátricos de HL7. La especificación es multinivel (agrupa desde enfermería del recién nacido, la HCE ambulatoria, la HCE de emergencias pediátricas y la internación). Provee varias modificaciones a la presentación de datos respecto a los percentilos móviles de los pacientes pediátricos

Barreras para la adopción de HCE

Una revisión sistemática de la literatura identificó las principales barreras que se presentan para adoptar una HCE, desde la perspectiva de los médicos (53). Sugiriendo intervenciones que podrían ser de utilidad para facilitar la implementación y adherencia a las HCE. Los autores propusieron la siguiente taxonomía:

- **Financieras:** altos costos de mantenimiento, incertidumbre sobre el retorno de la inversión y falta de fuentes de financiamiento.
- **Técnicas:** falta de infraestructura (hardware, software, conectividad); falta de RRHH especializado; falta de capacitación y soporte.
- **Tiempo:** para elegir, comprar e implementar un sistema; para capacitar; para ingresar datos y recuperarlos.
- **Psicológicas:** escepticismo y percepciones negativas; sensación de pérdida de autonomía.
- **Sociales:** incertidumbre sobre proveedores; falta de cooperación en equipo de salud; interferencia en relación médico-paciente.
- **Legales:** aspectos de privacidad y seguridad de la información.
- **Organizacional:** tipo y tamaño de la institución: más grandes tienen mejor adopción
- **Resistencia al cambio:** inadecuada transición cultural por falta de liderazgo, participación, incentivos.

Facilitadores para la adopción

- Incentivos financieros para la compra de software de HCE.
- Estrategias de implementación de tipo Top-Down
- Desarrollo de políticas de adopción de IT en el cuidado de la salud
- Creación de softwares de uso sencillo y adaptados al workflow
- Pago por el uso de HCE

Llegamos al final del módulo donde tratamos uno de los componentes centrales los Sistemas de Información en Salud: la HCE. Vimos además sus definiciones asociadas, evolución histórica y la importancia del registro orientado a problemas. También, la estructura del registro según niveles de atención, los beneficios potenciales de la HCE y cómo los datos desde la HCE completan el repositorio de datos clínicos y las características fundamentales y funcionalidades de la HCE según el IOM y la Organización HL7.

Referencias bibliográficas

1. Reiser SJ. The clinical record in medicine. Part 1: Learning from cases. *Ann Intern Med* [Internet]. 1991 May 15;114(10):902–7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2014953>
2. Hilden J. Book review: Handbook of Medical Informatics. J. H. van Bommel and M. A. Musen (eds), Springer-Verlag, Heidelberg, 1997. No. of pages: 621 XL. Price: DM 98. ISBN 3-540-63351-0. *Stat Med* [Internet]. 1998;17(12):1416–7. Available from: [http://dx.doi.org/10.1002/\(sici\)1097-0258\(19980630\)17:12<1416::aid-sim883>3.3.co;2-d](http://dx.doi.org/10.1002/(sici)1097-0258(19980630)17:12<1416::aid-sim883>3.3.co;2-d)
3. Dick RS, Steen EB. Committee on Improving the Patient Record, Division of the Health Care Services, Institute of Medicine. The computer-based patient record: an essential technology for health care. Washington, DC: National Academy Press; 1991.
4. Wyatt JC. Clinical data systems, Part 1: Data and medical records. *Lancet* [Internet]. 1994 Dec 3;344(8936):1543–7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7983957>
5. Reiser SJ. The Clinical Record in Medicine Part 2: Reforming Content and Purpose. *Ann Intern Med* [Internet]. 1991;114(11):980. Available from: <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-114-11-980>
6. Barnett GO. The application of computer-based medical-record systems in ambulatory practice. *N Engl J Med* [Internet]. 1984 Jun 21;310(25):1643–50. Available from: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJM198406213102506>
7. Hersh WR. The electronic medical record: Promises and problems. *Journal of the American Society for Information Science* [Internet]. 1995;46(10):772–6. Available from: [http://dx.doi.org/10.1002/\(sici\)1097-4571\(199512\)46:10<772::aid-asi9>3.0.co;2-0](http://dx.doi.org/10.1002/(sici)1097-4571(199512)46:10<772::aid-asi9>3.0.co;2-0)
8. Sands DZ, Rind DM, Vieira C, Safran C. Can a large institution go paperless? *Stud Health Technol Inform* [Internet]. 1998;52 Pt 1:60–3. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10384420>
9. Wyatt JC. Clinical data systems, Part 2: Components and techniques. *Lancet* [Internet]. 1994 Dec 10;344(8937):1609–14. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7983996>
10. Powsner SM, Wyatt JC, Wright P. Opportunities for and challenges of computerisation. *Lancet* [Internet]. 1998;352(9140):1617–22. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(98\)08309-3](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(98)08309-3)
11. Wyatt JC, Wright P. Design should help use of patients' data. *Lancet* [Internet]. 1998;352(9137):1375–8. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(97\)08306-2](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(97)08306-2)
12. Wright P, Jansen C, Wyatt JC. How to limit clinical errors in interpretation of data. *Lancet* [Internet]. 1998;352(9139):1539–43. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(98\)08308-1](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(98)08308-1)
13. Hersh WR. Medical informatics: improving health care through information. *JAMA* [Internet].

- 2002;288(16):1955–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12387634>
14. Miller RA. Medical diagnostic decision support systems--past, present, and future: a threaded bibliography and brief commentary. *J Am Med Inform Assoc* [Internet]. 1994 Jan;1(1):8–27. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7719792>
 15. Berner ES, Webster GD, Shugerman AA, Jackson JR, Algina J, Baker AL, et al. Performance of four computer-based diagnostic systems. *N Engl J Med* [Internet]. 1994 Jun 23;330(25):1792–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJM199406233302506>
 16. Hripcsak G, Clayton PD, Jenders RA, Cimino JJ, Johnson SB. Design of a Clinical Event Monitor. *Comput Biomed Res* [Internet]. 1996;29(3):194–221. Available from: <http://dx.doi.org/10.1006/cbmr.1996.0016>
 17. Overhage JM. Computer reminders to implement preventive care guidelines for hospitalized patients. *Arch Intern Med* [Internet]. 1996;156(14):1551–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1001/archinte.156.14.1551>
 18. McDONALD CJ. Reminders to Physicians from an Introspective Computer Medical Record. *Ann Intern Med* [Internet]. 1984;100(1):130. Available from: <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-100-1-130>
 19. Miller PL, Frawley SJ. Trade-offs in Producing Patient-specific Recommendations from a Computer-based Clinical Guideline: A Case Study. *J Am Med Inform Assoc* [Internet]. 1995;2(4):238–42. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/jamia.1995.96010392>
 20. Tierney WM. Improving clinical decisions and outcomes with information: a review. *Int J Med Inform* [Internet]. 2001 Jun;62(1):1–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11340002>
 21. Sujansky WV. The benefits and challenges of an electronic medical record: much more than a “word-processed” patient chart. *West J Med* [Internet]. 1998 Sep;169(3):176–83. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9771161>
 22. Dansky KH, Gamm LD, Vasey JJ, Barsukiewicz CK. Electronic medical records: are physicians ready? *J Healthc Manag* [Internet]. 1999 Nov;44(6):440–54; discussion 454–5. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10662431>
 23. van Ginneken AM. The computerized patient record: balancing effort and benefit. *Int J Med Inform* [Internet]. 2002 Jun;65(2):97–119. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12052424>
 24. Luna D, Garfi L, de Quiros FGB, Gomez A, Martinez M. Sistemas de Prescripción Electrónica. *InfoSUIS* [Internet]. 2001;10:3–6. Available from: http://revista.hospitalitaliano.org.ar/archivos/servicios_attachs/605.pdf
 25. Hunt DL, Haynes RB, Hanna SE, Smith K. Effects of computer-based clinical decision support systems on physician performance and patient outcomes: a systematic review. *JAMA* [Internet]. 1998 Oct 21;280(15):1339–46. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9794315>

26. Schpilberg M, de Quiros FGB, Luna D, Gomez A, Martinez M, Cifarelli G. Creación de un sistema para la detección de interacciones farmacológicas en una Historia Clínica Electrónica. In: 4to Simposio de Informática en Salud-30 JALIO. 2001.
27. Smith R. What clinical information do doctors need? BMJ [Internet]. 1996 Oct 26;313(7064):1062–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8898602>
28. Gorman PN. Information needs of physicians. Journal of the American Society for Information Science [Internet]. 1995;46(10):729–36. Available from: [http://dx.doi.org/10.1002/\(sici\)1097-4571\(199512\)46:10<729::aid-asi3>3.0.co;2-2](http://dx.doi.org/10.1002/(sici)1097-4571(199512)46:10<729::aid-asi3>3.0.co;2-2)
29. Haynes RB. Of studies, syntheses, synopses, and systems: the “4S” evolution of services for finding current best evidence. ACP J Club [Internet]. 2001 Mar;134(2):A11–3. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11280129>
30. Johnston ME. Effects of Computer-based Clinical Decision Support Systems on Clinician Performance and Patient Outcome: A Critical Appraisal of Research. Ann Intern Med [Internet]. 1994;120(2):135. Available from: <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-120-2-199401150-00007>
31. Mitchell E. A descriptive feast but an evaluative famine: systematic review of published articles on primary care computing during 1980-97. BMJ [Internet]. 2001;322(7281):279–82. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.322.7281.279>
32. Wyatt JC. Clinical data systems, Part 3: Development and evaluation. Lancet [Internet]. 1994 Dec 17;344(8938):1682–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7996965>
33. Tange HJ. The paper-based patient record: is it really so bad? Comput Methods Programs Biomed [Internet]. 1995 Sep;48(1-2):127–31. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8846696>
34. Leape LL. Safe health care: are we up to it? BMJ [Internet]. 2000;320(7237):725–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.320.7237.725>
35. Degoulet P, Fieschi M. Managing Patient Records. In: Introduction to Clinical Informatics [Internet]. 1997. p. 117–30. Available from: http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4612-0675-0_9
36. Tang PC, McDonald CJ. Electronic Health Record Systems. In: Shortliffe MD PhD E, James J. Cimino MD F, editors. Biomedical Informatics [Internet]. Springer New York; 2006 [cited 2017 Mar 4]. p. 447–75. (Health Informatics). Available from: http://link.springer.com/chapter/10.1007/0-387-36278-9_12
37. Shortliffe EH, Cimino JJ. Biomedical Informatics: Computer Applications in Health Care and Biomedicine [Internet]. Springer Science & Business Media; 2013. 965 p. Available from: <https://market.android.com/details?id=book-nim5BAAAQBAJ>
38. Dick RS, Steen EB. The Computer-based Patient Record: An Essential Technology for Health Care [Internet]. National Academies; 1991. 190 p. Available from: <https://market.android.com/details?id=book-VmYrAAAAYAAJ>
39. Dick RS, Steen EB, Detmer DE. Revised Edition. The Computer-Based Patient Record: An

- Essential Technology For Health Care , Washington DC [Internet]. 1997; Available from: http://www.providersedge.com/ehdocs/ehr_articles/The_Computer-Based_Patient_Record-An_Essential_Technology_for_Healthcare-Summary.pdf
40. Winter A, Haux R, Ammenwerth E, Brigl B, Hellrung N, Jahn F. Health Information Systems: Architectures and Strategies [Internet]. Springer Science & Business Media; 2011. 340 p. Available from: <https://market.android.com/details?id=book-RzvmrgwCWncC>
 41. Wager KA, Lee FW, Glaser JP. Health Care Information Systems: A Practical Approach for Health Care Management [Internet]. John Wiley & Sons; 2009. 544 p. Available from: http://books.google.com.ar/books/about/Health_Care_Information_Systems.html?hl=&id=gm aVpQkphRsC
 42. Haux R. Health information systems - past, present, future. Int J Med Inform [Internet]. 2006 Mar;75(3-4):268–81. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2005.08.002>
 43. Departamento de Informática en Salud HI de BA. Sistemas de información en los sistemas de salud. Introducción a la informática médica. Módulo 1. Los sistemas de salud y los sistemas de información. Capítulo 3. Introducción a los sistemas de información en salud. 2013.
 44. Iakovidis I. Towards personal health record: current situation, obstacles and trends in implementation of electronic healthcare record in Europe. Int J Med Inform [Internet]. 1998 Oct;52(1-3):105–15. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9848407>
 45. Benson T, Grieve G. Principles of Health Interoperability: SNOMED CT, HL7 and FHIR [Internet]. Springer; 2016. 451 p. Available from: <https://market.android.com/details?id=book-4riGDAAAQBAJ>
 46. Ball MJ, Peterson H, Douglas JV. The computerized patient record: a global view. MD Comput [Internet]. 1999 Sep;16(5):40–6. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10570608>
 47. Sittig DF, Singh H. A new sociotechnical model for studying health information technology in complex adaptive healthcare systems. Qual Saf Health Care [Internet]. 2010;19(Suppl 3):i68–74. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/qshc.2010.042085>
 48. Plazzotta F, Luna D, de Quirós FGB. Sistemas de información en salud: integrando datos clínicos en diferentes escenarios y usuarios. Rev Peru Med Exp Salud Publica [Internet]. 2015;32(2):343. Available from: <http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2015.322.1630>
 49. Luna D, González Bernaldo de Quirós F, Plazzotta F, Otero C, Baum A, Benítez S. Incorporación de tecnologías de la información y de las comunicaciones en el Hospital Italiano de Buenos Aires [Internet]. CEPAL, editor. 2012. Available from: <http://www.cepal.org/es/publicaciones/3959-incorporacion-de-tecnologias-de-la-informacion-y-de-las-comunicaciones-en-el>
 50. Himss. Himss Dictionary of Healthcare Information Technology Term, Acronyms and Organizations [Internet]. Himss Publishing; 2013. 276 p. Available from: http://books.google.com.ar/books/about/Himss_Dictionary_of_Healthcare_Informati.html?hl=&id=mntToAEACAAJ

51. Institute of Medicine, Committee on Quality of Health Care in America. Crossing the Quality Chasm: A New Health System for the 21st Century [Internet]. National Academies Press; 2001. 360 p. Available from: <https://market.android.com/details?id=book-OJ1FcYY3htAC>
52. Board on Health Care Services, Institute of Medicine. Key Capabilities of an Electronic Health Record System: Letter Report [Internet]. National Academies Press; 2003. 13 p. Available from: https://books.google.com/books/about/Key_Capabilities_of_an_Electronic_Health.html?hl=&id=UfmDSKErezsC
53. Boonstra A, Broekhuis M. Barriers to the acceptance of electronic medical records by physicians from systematic review to taxonomy and interventions. BMC Health Serv Res [Internet]. 2010;10(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/1472-6963-10-231>