

Formación de Estudiantes en Medicina Digital 4.0

EDUCACIÓN CONTINUA

Dr. David Francois De León Moreno

MEDICRED | Doctor en Medicina. Doctorado en Gerencia. Mgter. en Administración de Negocios con énfasis en Dirección Empresarial. Mgter. en Gerencia de Hospitales. Especialización en Salud Digital. Posgrado en Implementación de Sistemas de Información de Salud. Posgrado en Interoperabilidad y Estándares de Salud. Posgrado en Economía de la Salud. Director certificado en auditoría e implementación de sistemas integrados de gestión ISO. Director Certificado en Big Data y Business Analytics. LEAN Six Sigma Yellow Belt.

Tabla de contenido

1	La gestión digital de la información	3
1.1	¿Por qué usar sistemas de información?.....	4
1.2	Los Sistemas de Información.....	5
1.2.1	Los Sistemas de Información de Salud (SIS).....	6
1.3	Componentes de un sistema de información de salud.....	8
2	La respuesta de la facultad de medicina a la realidad emergente, con la medicina digital: el Hospital Universitario Virtual.....	13
2.1	Consolidación de soluciones a nuestra realidad digital.....	14
3	Trabajos Citados:.....	17

ENLACES INTERESANTES:

HL7:

<http://www.hl7.org/FHIR/medicationrequest.html>

SNOMED CT

<https://confluence.ihtsdotools.org/pages/viewpage.action?pageId=61154153>

MEDDREAM

<https://www.softneta.com/products/meddream-pacs-server/>



1 LA GESTIÓN DIGITAL DE LA INFORMACIÓN

En todo el mundo y en cualquier industria se introdujo la utilización de sistemas de información para registrar datos de las organizaciones y darles valor. El valor del dato recae en el uso que se le dé, tanto así, que se ha convertido en el nuevo activo para las empresas u oro negro, en el comercio mundial.

Sin embargo, registrar digitalmente datos, no aumenta la rentabilidad de una organización ni mejora la calidad del producto o servicio entregado al cliente. Se confunde mucho con convertir documentos de papel a digital, a esto se le conoce como digitalización. Para esto son eficaces todos aquellos que usan PDF, Excel, Word, organizan en carpetas, redactan en campos abiertos sin formato de formularios digitales, pero no son eficientes para su organización útil por que no son **transaccionales**. Tanta información segmentada y en tiempo diferidos requiere de mucho trabajo humano para su análisis y de una visión muy amplia de conocimiento sobre cómo se registra cada dato en los diferentes procesos o áreas departamentales de la organización.

Si no se hace Transformación Digital dentro de la organización, no se hace más que lo mismo pero en digital. La definición de transformación digital la veremos más adelante, se los aseguro.

No tiene sentido capturar diligentemente, archivar e intercambiar datos a menos que estos se reutilicen posteriormente para algún propósito útil. Y la información registrada en un sistema de información de salud es una fuente rica en datos clínicos.

Definamos primero el dato, información y conocimiento, para conocer su importancia en nuestro ser.

- El Dato: es la descripción puntual de la realidad. Una característica de la realidad. Es un valor. Consta de una parte cuantitativa y una cualitativa, es decir, un número y una unidad.
- La Información: es el resultado del análisis de los datos. La información debe tener contexto, objetivo y relevancia, sino no es información.
- El conocimiento: cuando se usa la información y se aplica, se convierte en conocimiento.

Dato - información - conocimiento. Como profesionales en cualquier área de las ciencias, la experiencia que ganamos es la repetición de la interpretación del conocimiento. Si estamos en el área de salud, buscamos ganar experiencia para tener dominio sobre algún tema y lo hacemos útil al emplearlo en ayudar a los demás, que es nuestro deber ser con el paciente.

Aún si los datos que necesitamos son registrados en algún medio digital el 80% del tiempo se gasta en reunir, organizar y depurar, exportar y presentar la información, y menos del 20% en análisis de reportes.



De aquí el valor del ETL automatizado (ETL = Extracción, transformación y carga de los datos), o de los software **transaccionales** (que permiten hacer la transacción de datos entre sistemas) específicos para el área de salud, conocidos como HIS, Health Information System, por sus siglas en inglés. En español se le conoce como SIS, Sistema de información de Salud.

1.1 ¿POR QUÉ USAR SISTEMAS DE INFORMACIÓN?

Para un director médico de institución pública el fin es mantener la calidad del servicio con la gestión eficiente de recursos.

Para un director médico de institución privada el fin es mantener la calidad del servicio para aumentar la rentabilidad.

De modo que conocemos y reconocemos la importancia de la calidad en todo lo que hacemos, especialmente en nuestro tema que es la salud.

Para que esto sea una realidad y no palabras bonitas debemos observarnos y medirnos con evidencias, para conocer cuál es la calidad en nuestros procesos. Convertir la visión de la calidad en acción.

Esta acción consiste en medir los procesos para tener control. Un proceso está conformado por actividades y tareas. Y la unidad mínima de información de estos, son los datos que involucran cuyas características e importancia ya analizamos detenidamente.

Los datos en los procesos tienen dos características, deben ser relevantes y confiables. Lo relevante lo proporciona sus propias características, por ejemplo, el tiempo, el costo y la calidad. Es decir, cuánto tiempo toma realizar una tarea, cuánto le cuesta a la organización y que calidad alcanza, ya sea bueno, malo, excelente o deficiente. Lo que da la confianza del dato es el método con que se obtiene el dato.

Si el dato de un proceso se obtiene de la medición por el usuario que ejecuta la tarea, simplemente no sirve, pues no puede ser juez y parte. Si el dato se obtiene del registro de un supervisor, la confianza sigue siendo subjetiva y depende de la persona. Por lo regular el colaborador no tiende a calificarse a sí mismo en negativo, con miedo de perder su posición dentro de la organización, esto es de humanos.

Cuando el dato proviene de un sistema de información que recibe y guarda datos inherentemente sobre la marcha de la ejecución de tareas que conforman las actividades en un proceso, ese dato es altamente confiable. Y sus excepciones están rodeados de mucha trazabilidad junto a otros datos obtenidos bajo el mismo método.

Si vamos a hacer medicina con calidad, eficiencia y otras palabras bonitas, debemos usar los métodos adecuados para ser cónsonos con lo que decimos que hacemos basados en evidencia.

Hace unos años, después de terminar la escuela de medicina y empezar a ejercerla, trabajando aquí y allá, observé que los problemas que tienen los pacientes con las instituciones o sistemas de salud no es la atención, sino los sistemas en sí. Quizá



fue la misma desidia del sistema lo que me motivó a aprender todo el conocimiento que me permitiera ayudar a cambiar los sistemas de salud. Esto me llevó a desviarme un poco de la medicina y estudiar gerencia para la dirección empresarial. Durante esta maestría, aprendí las herramientas, técnicas y estrategias que puedes emplear para hacer que una organización sea verdaderamente eficiente. Y con una visión “Out of the Box”, en pleno siglo 21, no importa de qué tipo de organización se trate, la mejor herramienta para lograr que un sistema sea eficiente es la tecnología. Y el sistema de información aplicado en salud es el mejor método tecnológico para darle calidad a nuestros pacientes. Esto ya no es el futuro, el futuro es hoy, esto es una realidad.

1.2 LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Un sistema de información es todo el software, hardware y herramientas para reunir la información de una organización de manera sistemática. Podemos resumirlos en dos tipos:

- Sistema de información tradicional, administra dentro de la empresa.
- Sistema de información estratégico, sale de la empresa y evalúa el funcionamiento de la competencia con la intención de ser más eficiente.

Para entenderlo mejor, el sistema es estratégico cuando logras que el cliente llegue a ti sin que el cliente llegue a tu establecimiento. Lo vivimos todos los días con las diferentes TICs aplicadas en las redes sociales con estrategias de Landing Page (el cliente cae en el sitio Web del negocio desde cualquier medio digital con contenido personalizado altamente adictivo), los modelos Business de Whatsapp, Facebook e Instagram que ahora hasta puedes comprarle al negocio desde la tienda virtual en la red social y los CRM (Client Relationship Management, por sus siglas en inglés) que gestionan procesos para contactarte una vez que rastrean el IP de tu computador al pasar algunos segundos por alguno de sus anuncios digitales o abrir hasta un simple correo publicitario por diferentes navegadores y aplicaciones tecnológicas de comunicación o entretenimiento.

En cualquiera de los dos casos si el software ayuda al proceso de toma de decisiones es un sistema de información. De lo contrario la digitalización es solo una automatización del proceso.

Esta tecnología junto con las metodologías avanzadas de procesamiento de la información, buscan evolucionar la sociedad.

En salud, esta evolución inicialmente estaba orientada a la optimización de procesos, al incremento de la productividad y a la gestión financiera, en lo que se conoce como la era de los sistemas de información hospitalarios, funcionan como los ERP en sus inicios (Enterprise Resource Planning) enfocados hacia la parte administrativa donde la data clínica que sobre el paciente realmente se quedaba estancada en formularios tipo PDF. Estos sistemas evolucionaron hacia sistemas de información en salud o sanitarios, donde la captura, intercambio,



almacenamiento, acceso y la gestión de la información clínica adquieren un rol fundamental, con el objetivo de contribuir a la calidad y eficiencia de la atención de salud, mejorar la accesibilidad a sus servicios y el conocimiento médico.

Así nace la informática en salud como disciplina que busca desarrollar, gestionar eficiente y estratégicamente estos nuevos sistemas de información sanitarios.

1.2.1 Los Sistemas de Información de Salud (SIS)

Las organizaciones de salud están representadas por los entornos donde se proveen servicios de salud, lo que hace al hospital el ejemplo más representativo. Un sistema de información de salud está estructuralmente conformado por información, personas, procesos y TIC, con la función de recopilar, procesar, almacenar y proporcionar información necesaria para apoyar a la organización sanitaria. (Glaser et al., 2009).

De sistemas monolíticos hasta sistemas integrados y centrados en el paciente que luego se expandieron a redes de amplio alcance, aplicaciones basadas en internet y diferentes entornos extendidos incluso a la comunidad. En la actualidad existen diferentes opciones de SIS, pero difícilmente cumplen con todas las necesidades de una organización y proveen la adecuada integración a la red sanitaria.

Los sistemas de información de salud son siempre la imagen referencial de lo que son los sistemas de salud. Si se entiende un sistema de salud como universal o fragmentado, los sistemas de información van a seguir esa misma lógica para ser interoperables o monolíticos.

Cuando se desea abordar el diseño, desarrollo y evaluación de un sistema de información en salud, pueden utilizarse diferentes modelos o marcos de trabajo. Desde la óptica de la arquitectura del sistema de información, comúnmente se utiliza el modelo HISA (Health Care Information System Architecture) basado en una perspectiva tecnológica y propuesto por el Comité Europeo de Normalización, cuyo comité técnico (CEMN/TC251) se ocupa de asuntos relacionados con estándares en informática en salud. (Luna, 2020).

Por su parte, algunos autores utilizan modelos denominados socio-técnicos para describir los SIS y analizar las variables relacionadas con las tecnologías de información en salud, involucradas en todas las capas del sistema de información. Un ejemplo lo representa el marco propuesto por Dean Sittig (2010), donde describe un modelo conceptual de 5 dimensiones que contemplan aspectos socio técnicos de los SIS en relación al desarrollo de implementación, uso y evaluación de tecnologías sanitarias en entornos complejos de atención de salud. Estas dimensiones no son independientes ni jerárquicas, sino que se interrelacionan de forma análoga a las composiciones de otros sistemas iguales de complejos. (Luna, 2020).



Dimensiones para los sistemas de información de salud. (Sittig & Singh, 2010).

- **Organizacional**

Esta dimensión representada por el factor humano en entornos socio técnico organizacionales, incluyendo la cultura organizacional; las dinámicas de interacción grupal; los equipos de trabajo y su productividad; la planificación estratégica de los sistemas de información; 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.

- **Infraestructura**

Esta dimensión abarca el equipamiento y las 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.

- **Evaluación y monitoreo**

Esta dimensión 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.

- **Regulaciones**

Dimensión que 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.

- **Otros sistemas**

Esta dimensión se relaciona con los sistemas que intercambian información con el sistema local, pero sobre los que no se tiene gobernanza. Aquí se incluyen los SIS 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.



1.3 COMPONENTES DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN DE SALUD.

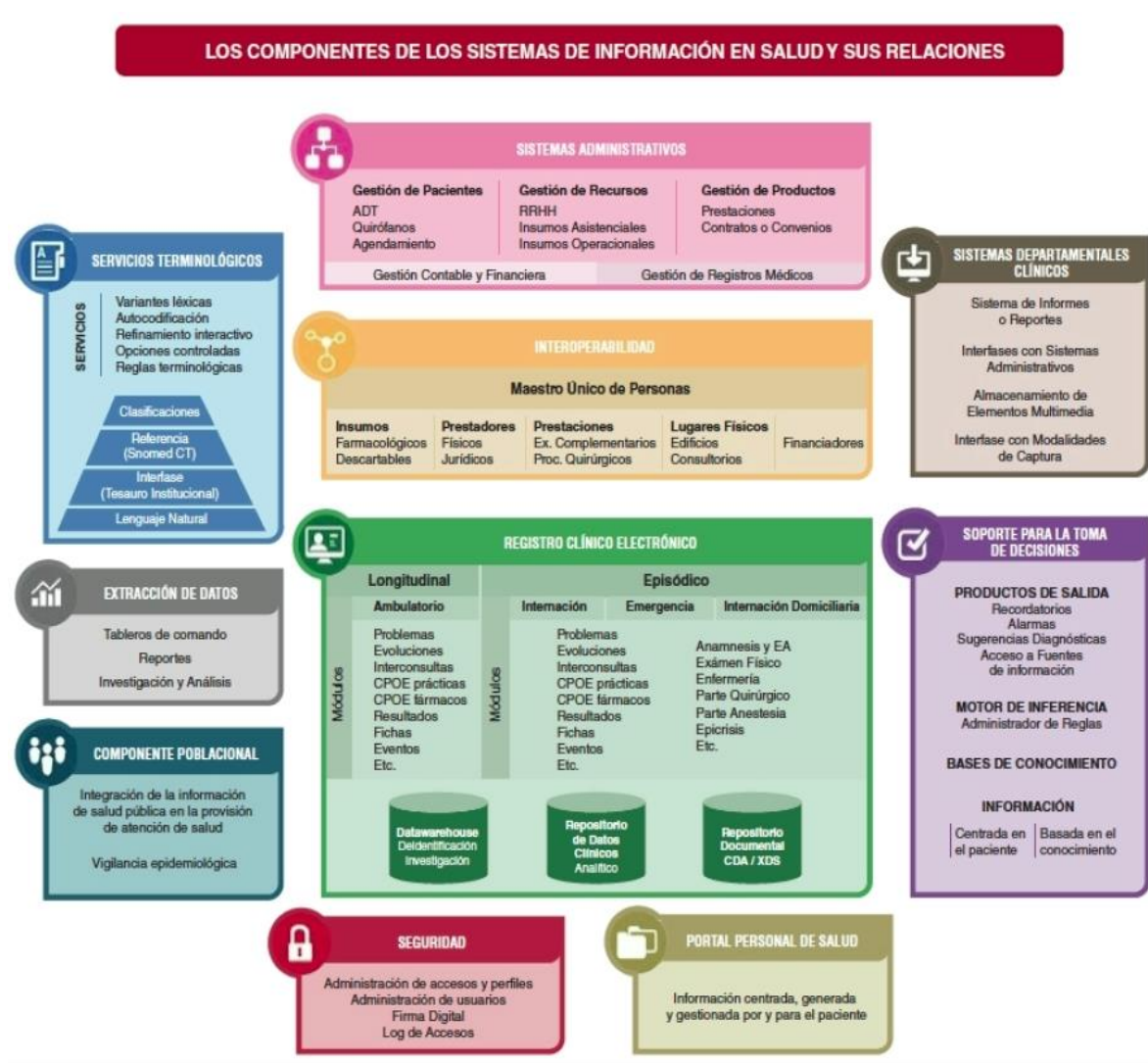


Imagen. Elaboración de ADEN University, los componentes de sistemas de información de salud por Daniel Luna, 2020.

1. Componentes de sistemas administrativos.

Comprende los sistemas que se utilizan para administrar los recursos organizacionales.

1.1. Gestión de Recursos.

- 1.1.1. Gestión de recursos humanos.
- 1.1.2. Gestión de insumos.
- 1.1.3. Sistemas de información de farmacia.

- 1.1.4. Sistemas de gestión de dietas.
- 1.1.5. Sistemas de gestión de insumos no asistenciales.
- 1.2. Gestión de Pacientes.
 - 1.2.1. Sistema de admisión, traslados y altas ADT (Admission, Discharge, Transfer).
 - 1.2.2. Sistema de administración de quirófanos.
 - 1.2.3. Sistemas de agendamiento de pacientes.
- 1.3. Gestión de productos.

Aplicativos que administran las reglas de negocio de las prestaciones de la institución. Se relacionan con los sistemas de administración de convenios, con los entes y/o empresas prestadoras/aseguradoras/financiadoras de salud, que cubren asistencia y prestaciones que reciben los pacientes, la regulación de la facturación y cobro de honorarios y pagos.

- 1.4. Gestión contable y financiera.
- 1.5. Gestión de recursos médicos.

2. Componente de Interoperabilidad semántica.

La IO o interoperabilidad semántica es la capacidad de diferentes sistemas de información en salud (sistemas hospitalarios, departamentales, registros clínicos electrónicos, etc.) para intercambiar datos y usar la información que ha sido intercambiada dentro y a través de los límites de la organización con el fin de mejorar la prestación efectiva de los cuidados de la salud a individuos y comunidades. (HIMSS, 2013).

- 2.1. Diccionarios comunes o tablas maestras.
- 2.2. Identificación de personas, maestro o padrón único.
- 2.3. Identificación de prestadores.
- 2.4. Identificación de financiadores.
- 2.5. Identificación de insumos.

3. Componente de servicios terminológicos.

Cuando el ingreso de datos se hace en forma estructurada y estos datos ya han sido codificados, hablamos de codificación primaria. Mientras que al proceso de asignarle un código al texto ingresado en forma narrativa lo denominamos codificación secundaria. La primera tiene la ventaja de permitir utilizar en forma rápida la información, así como la posibilidad de continuar agregando datos, en detrimento de la riqueza expresiva de los registros y la dificultad para representar la complejidad del acto asistencial generando baja adherencia en los usuarios e incluso resistencia. (Sujansky, 2002).



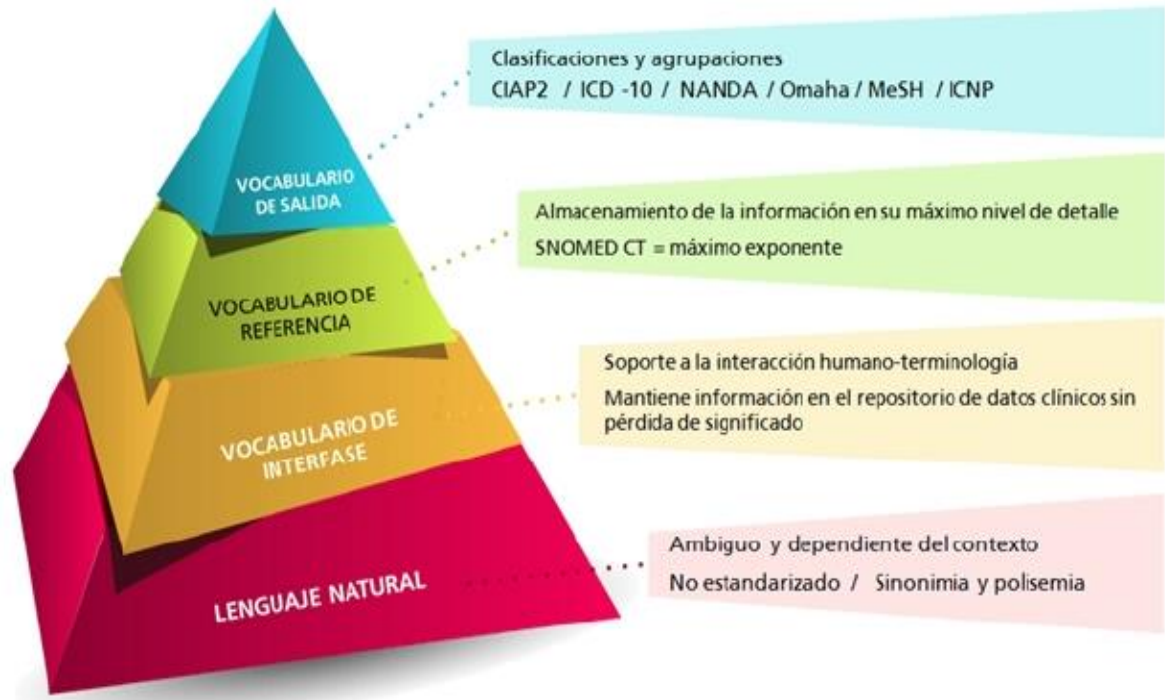


Imagen. Estructura del lenguaje representativo de los dominios médicos. (Campos et al., 2018).

4. Componente de sistemas departamentales clínicos.
 - 4.1. Sistema de información de laboratorios (LIS, Laboratory information System).
 - 4.2. Sistema de información de radiología (RIS, Radiology information system).
 - 4.3. Sistema de anatomía patológica (PIS, Pathology information System).
 - 4.4. Sistema de monitoreo. Tableros de mando.
 - 4.5. Manejo de imágenes en entornos sanitarios. Conocidos como visualizadores de imágenes médicas.
 - 4.6. Sistemas de comunicación y almacenamiento de imágenes (PACS, Picture Archiving and Communication System).
 - 4.6.1. Dispositivos de adquisición, RM, US, RC, RD, TC, etc.
 - 4.6.2. Estaciones de visualización, permiten visualizar las imágenes, compararlas e interpretarlas.
 - 4.6.3. Estaciones especializadas, distintas a las anteriores se usan en quirófanos.
 - 4.6.4. Servidores de almacenamiento, es el corazón del PACS.
 - 4.6.5. Servidores de imágenes, recaba imágenes de los servidores de almacenamiento y las entrega a las estaciones diagnósticas o clínicas.



5. Componente de registro clínico electrónico.

El registro clínico electrónico es uno de los componentes centrales de los SIS. Denominado indistintamente como Historia Clínica electrónica (HCE) o ficha clínica electrónica o registro computarizado. Es posible encontrar en la bibliografía que diferencia el registro de salud electrónico (EHR) de un EMR (Electronic Medical Record o registro médico electrónico) discriminando dos dimensiones que los diferencian, una con la integridad y otra con quién es el guardián de esa información.

- 5.1. El EHR, presenta la información parcial del paciente y el paciente es el guardián de la información.
- 5.2. El EMR, presenta la información completa del paciente y la institución que provee la atención es el guardián de la información.

6. Componente de seguridad.

Debe cumplir con los aspectos legales para cada país sin olvidar los aspectos técnicos para mantener la privacidad, autenticidad, integridad y cronología (trazabilidad) de los datos registrados en el SIS. En Panamá, los aspectos legales podemos encontrarlos resumidos en tres reglamentaciones:

- Ley 68 del 20 de noviembre de 2003. Que regula los derechos y obligaciones de los pacientes, en materia de información y de decisión libre e informada.
- Ley 81 del 26 de marzo de 2019. Sobre la protección de datos personales.
- Ley 144 de 15 de abril de 2020. Que modifica y adiciona a la Ley 83 de 2012, sobre el uso de medios electrónicos para los trámites gubernamentales, y dicta otra disposición.

7. Componente para la toma de decisiones.

Un Sistema Clínico de Soporte para la toma de decisiones o CDSS (Clinical Decision Support System) es un software computacional que ayuda a los profesionales en la toma de decisiones clínicas. Se compone de un motor de inferencia que contiene las reglas médicas y consume servicios de una base e información basada en el conocimiento del dominio (productos de salida). Este servicio se ofrece a los profesionales en el punto donde se provee la atención para mejorar la gestión y provisión de cuidados. Los usuarios de estos sistemas son los clínicos (médicos, enfermeras, farmacéuticos, entre otros). (Brown et al., 2013).



8. Componente de registro personal de salud

Se refiere a un portal personal de salud (PHR-Personal Health Record). Es un registro electrónico de información relacionada con la salud de un individuo que cumple con estándares nacionales de interoperabilidad reconocidos, y que puede ser completado desde diferentes fuentes, pero es administrado, compartido y controlado por el individuo.

En cuanto a la relación con los otros componentes, el componente administrativo le permitirá al paciente ver los agendamientos asignados, así como solicitar otros. El repositorio de datos clínicos mostrará información personalizada sobre exámenes complementarios a realizar y la relacionada con los problemas del paciente, junto con el componente de CDSS. De esta manera, el paciente puede compartir información con los profesionales que los atienden y recibir información ampliatoria, recordatoria o de alerta contribuyendo a mejorar su autocuidado. (Ash et al., 2006).

9. Componente de Extracción de datos.

9.1. Business Intelligence (BI), es el conjunto de procesos y herramientas orientadas al análisis de información generada por una organización para contribuir en la toma de decisiones estratégicas y operativas.

9.2. Datawarehouse (DW), es un repositorio de datos diseñado específicamente para el procesamiento analítico de grandes volúmenes de datos desde distintas perspectivas, con el objetivo de contribuir a la toma de decisiones.

10. Componente poblacional.

Este componente se encarga de administrar la información de conjuntos de personas agrupadas según determinadas características. Aquí entran los programas de enfermedades crónicas.

Hemos explicado las 5 dimensiones donde entra un sistema de información de salud dentro de la organización y los 10 componentes de estos sistemas, con la intención de dejarle este conocimiento, ya que previamente a su lectura, por lo regular se piensa que un sistema de información de salud es el expediente electrónico. Y generalmente esta ausencia de integración de conceptos ocurre porque no se enseña debidamente en nuestras universidades todos estos componentes y que los mismos proveedores en nuestro país no tienen el nivel tecnológico de cumplir con la mayoría.



2 LA RESPUESTA DE LA FACULTAD DE MEDICINA A LA REALIDAD EMERGENTE, CON LA MEDICINA DIGITAL: EL HOSPITAL UNIVERSITARIO VIRTUAL

Desde principios del año 2020 la Facultad de Medicina de la Universidad de Panamá ha estado trabajando en el proyecto de Hospital Universitario Virtual. En esos meses nuestro sistema de salud se encontraba en un momento decisivo.

Estábamos frente a una situación sin precedentes: la primera syndemia del siglo 21. La pandemia del SARS-COV-2 sumada a la pandemia de enfermedades crónicas y a la pandemia de desigualdad socioeconómica. El país pasaba de medidas de contención a una estricta dinámica de mitigación de la pandemia. Esto de igual forma afectó a la educación de pre y postgrado, ya que nuestros estudiantes no podían participar de sus rotaciones presenciales por las medidas de contención. Para poder enfrentar las consecuencias de la sindemia, con la mayor efectividad posible, desde la Academia unimos esfuerzos interdisciplinarios e interinstitucionales (Universidad de Panamá – Universidad Tecnológica de Panamá) en respuesta a la situación de gravedad que teníamos en nuestro país por la pandemia del SARS-CoV-2.

En la situación de pandemia la gran mayoría de recursos estaban enfocados en el diagnóstico, atención y terapéutica de los pacientes con COVID 19, por lo que se veía disminuida la atención a los pacientes con enfermedades crónicas que no podrían dar seguimiento a su patología y/o recibir atención pertinente a sus inquietudes.

En ese sentido, se propuso el desarrollo de un “Hospital Virtual para Pacientes con Enfermedades Crónicas”, los cuales representan una población de altísimo riesgo de fallecimiento ante la pandemia, por lo cual se requiere continuar dando atención a enfermedades sin que tuvieran que trasladarse a los centros de atención médica.

La pandemia también afectó la educación médica de pre y postgrado. Esta pandemia se extendió más de un año y sus efectos se prolongaron por más tiempo. Por esto, no se podía postergar la formación de los nuevos profesionales. El reto de la educación médica era acercar al estudiante a las áreas de rotación.

La crisis sanitaria actual, ha hecho este reto aún más difícil, porque nuestros estudiantes no podían acceder a estas áreas, por el alto riesgo de infección. Por esta razón se planteó el desarrollo de un sistema virtual que permitiría a los estudiantes complementar sus estudios clínicos tomando parte activa en la atención del paciente, siempre bajo la supervisión de sus profesores.

Al mismo tiempo esto permitía colocar a la educación médica de pre-grado nacional en la cuarta revolución digital.



2.1 CONSOLIDACIÓN DE SOLUCIONES A NUESTRA REALIDAD DIGITAL

Anteriormente vimos en cada realidad emergente expuesta, un comentario final de la oportunidad que la misma nos presenta. Podemos analizar que todas están encaminadas al fortalecimiento de la educación, lo clave es el cuándo y el cómo entusiasmar a los jóvenes profesionales a aprender un poco más, algo extra y diversificado. Pues estos conocimientos técnicos, en su mayoría son más administrativos en el área de salud que lo operativo con la atención médica. Pero todos los caminos llevan a Roma.

Se trata de crear bases fundamentales de conocimiento, para entender el por qué hacemos cada cosa y no simplemente memorizar el cómo lo hacemos con alguna herramienta de TIC.

Para esto, se busca que desde muy temprano, los estudiantes utilicen un computador o dispositivo electrónico para sus presentaciones académicas con los sistemas más comunes (paquete de Office).

Sin embargo, como muchos de nuestros hospitales docentes no emplean SIS con todos sus componentes, la gran mayoría apenas usa expediente electrónico, se tomó la iniciativa de adquirir una plataforma que brindara la mayor cantidad de componentes de un sistema informático de salud integrados y adaptarlos al flujo de actividades docentes dentro de la enseñanza del proceso de atención al paciente, como la atención por video consulta, registro de información, prescripción, seguimiento y comunicación virtual.

Además que conducir al estudiante a registrarse y controlar sus calificaciones desde la misma plataforma digital en su componente de gestión de recursos médicos y toma de decisiones. Para este caso con estudiantes de medicina se aplica a su asistencia y evaluación.

Este proyecto recibe el nombre de Hospital Virtual de la Universidad de Panamá, y tiene los siguientes componentes resumidos:

1. Componentes de sistemas administrativos.
 - 1.1. Gestión del ingreso de estudiantes por proceso, designación de grupos y asignación por preceptores.
 - 1.2. Gestión de la calificación de cada estudiante con portal de notas por estudiante y proceso de reconsideración.
 - 1.3. Gestión de productos.
 - 1.4. Gestión de recursos médicos.



2. Componente de interoperabilidad semántica.
 - 2.1. Tabla maestra de pacientes y padrón único por ID.
 - 2.2. Sistema de gestión documental.

3. Componente de servicios terminológicos.
 - 3.1. ICD-10 para diagnósticos.
 - 3.2. Listo para códigos de SNOMED-CT para prescripciones.
4. Componente de sistemas departamentales clínicos.
 - 4.1. Incluye LIS y RIS (que se utilizan parcialmente en el proyecto).
 - 4.2. Sistemas de monitoreo con tableros.
 - 4.3. Manejo de imágenes básico.

5. Componente de registro clínico electrónico.
 - 5.1. EHR, con portal Web para el paciente que además le organiza cada documento (laboratorio, certificados, etc.) realizado en el Hospital.
 - 5.2. EMR, uno para el uso del doctor y otro para uso docente donde cada estudiante registra su evaluación del paciente.

6. Componente de Seguridad.
 - 6.1. Documentos generados con codificación única, secuencial y QR para validación por terceros.
 - 6.2. El sistema registra cuándo y quién editó cada cosa, mantiene la trazabilidad de eventos o cambios en una sección que acompaña cada ventana, llamada Chatter.
 - 6.3. Documentos médicos quedan en estado de no más edición para mantener la integridad con firma digital del profesional.
 - 6.4. Existen otros puntos técnicos de seguridad que son inherentes de sistemas informáticos.

7. Componente para la toma de decisiones.
 - 7.1. A nivel de solución docente, incluye un módulo llamado Hospital Docente, el cual registra la cantidad y tiempo de asistencia de cada estudiante en las citas virtuales donde participó y la evaluación de su preceptor generando un promedio final de asistencia y calificación.
 - 7.2. Gráficos lineales de los signos vitales y antropométricos de cada paciente para monitoreo.
 - 7.3. Resumen de tratamiento por paciente.

8. Componente de registro personal de salud.

- 8.1. Empoderamiento del paciente permitiéndole registrar su propia evaluación de signos vitales y antropométricos, así como glucosa en un portal personal ajustable a pantallas de celular.
 - 8.2. El paciente puede descargar e imprimir por sí mismo documentos que le genere el sistema, también puede adjuntar y compartir con los integrantes del sistema.
 - 8.3. Comunicación asincrónica en todo momento por procesos.
9. Componente de extracción de datos.
- 9.1. El sistema cuenta con uno de los más poderosos y amigables exportadores de información. Todos los campos de data son transaccionales, de modo que todo puede exportarse a formato xlm o cvs.
 - 9.2. Todo el sistema cuenta con un REST API para integrarse a cualquier otro sistema.
 - 9.3. Módulo de tableros con herramientas para filtrar y agrupar datos y realizar sus propios análisis en tiempo real.
10. Componente poblacional.
- 10.1. Módulo de tratamientos por enfermedad o grupos de personas, depende de la creatividad del médico.

Adicional a todos los componentes mencionados, tenemos la omnicanalidad con el paciente. La omnicanalidad es la comunicación sincrónica o asincrónica con el paciente por cualquier medio TIC donde se entre en contacto. En Panamá, los más comunes son: aplicación para dispositivos móviles, portal Web con capacidad de instalación en el celular como una aplicación móvil (Progressive Website application), integración a Whatsapp, mensajería por correo electrónico, Chat en vivo desde el mismo sistema. Y la plataforma cuenta con todos estos medios.

Al contar los estudiantes con esta tecnología, basada en la relevancia de las tecnologías emergentes aplicadas a salud, se espera impregnarlos de trabajar con TICs, para que logren fluidez práctica y mental en el uso de computadores y diferentes aplicaciones digitales así como SIS. Para que ya sea parte de ellos manejarse en expedientes electrónicos y herramientas de comunicación digital con los sus pacientes.

Además, de conocer y reconocer las limitaciones como bondades de la tecnología, que no busca jamás reemplazar una adecuada evaluación presencial y examen físico, sino formar parte de nuestra maleta de soluciones para brindar la mejor atención posible a nuestros pacientes.



3 TRABAJOS CITADOS:

1. Glaser, Lee, & Wager. (2009).
2. Luna, D. (2020). Sistemas de Información. ADEN.
3. Sittig, D., & Singh, H. (Octubre de 2010). A New Socio-technical Model for Studying Health Information Technology in Complex Adaptive Healthcare Systems. PUBMED.
4. HIMSS. (2013). Dictionary of Healthcare Information Technology term, Acronyms and Organizations.
5. Campos, F. A., Otero, C. M., & Kaminker, D. (2018). Principios de interoperabilidad en salud y estándares (1a ed.). Hospital Italiano de Buenos Aires.
6. Sujansky, W. (2002). Clinical Terminologies for Data Analysis and Structured Data Entry. En Cancer Informatics: Essential Technologies. Book chapter in J. Silva.
7. Brown, G., Pasupathy, K., & Patrick, T. (2013). Health Informatics: a system perspective. Chicago: Health Administration Press.
8. Ash, J., Bates, D., Overhage, M., Sands, D., & Tang, P. (2006). Personal Health Records: Definitions, Benefits and Strategies for Overcoming Barriers to Adoption. En J Am Med Inform Assoc. (13 ed., Vol. 2).
9. Ricur, G. (2020). Plan de Transformación Digital. ADEN.
10. Encuesta de Salud realizada por Spok en EU sobre estrategias en movilidad aplicada sobre cualquier software o app. (septiembre de 2016). Recuperado el 23 de Diciembre de 2021, de SPOK: [Http://www.spok.com/resources/spok-skims/mobility-strategies-survey](http://www.spok.com/resources/spok-skims/mobility-strategies-survey)
11. ¿Cuáles son los tipos de algoritmos del machine learning? (4 de April de 2019). Recuperado el 3 de January de 2022, de APD: <https://www.apd.es/algoritmos-del-machine-learning/>