

Herramienta para la Gestión de Protocolos Médicos en Hematología

Terminal Trabajo Terminal No. 2019-B045

*Alumnos: Rodríguez Chávez David Josue, Parra Garcilazo Cinthya Dolores, Hernández Salinas Octavio Iván**

Directores: Maldonado Castillo Idalia, Ortega Pacheco José David

Turno para la presentación del TT: Vespertino.

**e-mail: honter1997@gmail.com*

Resumen – Este trabajo terminal tiene como objetivo desarrollar un sistema web gestor de información desprendida de la implementación de protocolos médicos en pacientes con enfermedades hematológicas y como resultado generar una base de información que sea de utilidad para futuras investigaciones. Este sistema será desarrollado con la colaboración de la Coordinadora de Investigaciones, Médico Especialista en Hematología Pamela Elena Báez Islas. Gracias a su ayuda, se normalizará la digitalización de los protocolos médicos de hematología y se podrá llevar el seguimiento de los pacientes a lo largo del protocolo médico.

Palabras clave – Hematología, protocolo médico, cuestionario dinámico, recolección de datos.

1. Introducción

La hematología es el estudio de la sangre en salud y enfermedad. Incluye problemas con los glóbulos rojos, los glóbulos blancos, las plaquetas, los vasos sanguíneos, la médula ósea, los ganglios linfáticos, el bazo y las proteínas involucradas en el sangrado y la coagulación (hemostasia y trombosis). Un hematólogo es un médico que aplica este conocimiento especializado para tratar pacientes con afecciones de la sangre. Para poder llevar registro del tratamiento realizado a los pacientes, se hacen uso de diferentes herramientas, tales como los protocolos médicos. [1]

Un protocolo médico, o ensayo clínico, se define como: conjunto de acciones que se aplican, de modo normalizado, ya sea para el tratamiento de una cierta enfermedad, o bien, para realizar una investigación. Es decir, es un plan detallado de un experimento científico o clínico, tratamiento o procedimiento. Se establece lo que se hará en el estudio, cómo se hará y por qué. Explica cuántas personas van a participar, quién reúne los requisitos para participar, qué medicamentos en estudio u otras intervenciones se usarán, qué pruebas se administrarán a los participantes y con qué frecuencia, y qué información se recogerá. [2]

Las enfermedades hematológicas que utilizan como herramienta protocolos médicos en México son las siguientes:

Leucemia Mieloide Aguda LMA: Las células de la línea mieloide (mieloblastos) proliferan de forma anormal invadiendo progresivamente la médula ósea, interfiriendo la producción de células normales de la sangre, lo que origina insuficiencia medular e infiltra tejidos extramedulares. La LMA es una enfermedad de adultos, si bien en ocasiones puede observarse en niños. Este tipo de leucemia representa el 40 % de todas las leucemias en el mundo occidental. [3]

Amiloidosis AL: Se trata de un tipo de cáncer en el que unas proteínas fibrilares (sustancia amiloide) se depositan en los tejidos en cantidades suficientes como para deteriorar la función normal del órgano afectado. [4]

Leucemia Linfoblástica Aguda LLA: La leucemia linfoblástica aguda (también denominada leucemia linfóide aguda o LLA) es un tipo de cáncer de la sangre en el que, por causas desconocidas, se producen cantidades excesivas de linfocitos inmaduros (linfoblastos). Las células cancerosas se multiplican rápidamente y desplazan a las células normales de la médula ósea. [5]

Leucemia Linfocítica Crónica LLC: La leucemia linfática crónica (también denominada leucemia linfocítica crónica o LLC) es un cáncer de la sangre en el que la médula ósea y los órganos del sistema linfático producen demasiados linfocitos B, un tipo de glóbulo blanco. [6]

Mieloma Múltiple: El mieloma múltiple (MM) es un cáncer de un tipo de células de la médula ósea llamadas células plasmáticas. [7]

Las enfermedades hematológicas mencionadas anteriormente son tratadas mediante el uso de protocolos médicos por especialistas en Hematología. Actualmente en México dichos especialistas manipulan toda la información derivada de los protocolos en hojas de cálculo electrónicas, por lo que en la medida que el protocolo avance, se va volviendo más difícil la gestión de estos datos, además de la alta susceptibilidad a errores humanos.

A continuación se muestra una recopilación de las publicaciones que se han desarrollado con respecto a la identificación y seguimiento de enfermedades hematológica y sus tratamientos.

Tabla 1.1 Trabajo previo de artículos de investigación

Artículo	Autor	Resumen
Biological Databases for Hematology Research [10]	Qian Zhang, Nan Ding, Lu Zhang, Xuetong Zhao, Yadong Yang , Hongzhu Qu, Xiangdong Fang	Con los avances de las tecnologías de secuenciación de todo el genoma y los enfoques de bioinformática, se ha generado una gran cantidad de conjuntos de datos de eritropoyesis normal y maligna que se han hecho públicos a investigadores de todo el mundo. La recopilación e integración de estos conjuntos de datos facilita enormemente la investigación básica, el diagnóstico clínico y el tratamiento de trastornos de la sangre.
Preliminary Exploratory Data Analysis of Simulated National Clinical Data Research Network for Future Use in Annotation of a Rare Tumor Biobanking Initiative [11]	Alex S. Felmeister, Angela J. Waanders, Sarah E. S. Leary, Jeff Stevens, Jennifer L. Mason, Rachel Teneralli, Xiaohua Hu, L. Charles Bailey	El objetivo de la investigación es evaluar los métodos de análisis en datos clínicos de observación para obtener automáticamente los datos necesarios para la investigación basada en tejidos tumorales relacionada con el diagnóstico, la ubicación del tumor, la supervivencia, el tratamiento y el pronóstico del paciente.

También se muestra una recopilación del software comercial desarrollado con respecto a la identificación y seguimiento de enfermedades hematológica y sus tratamientos, así como de software dedicado a la recopilación de información mediante formularios.

Tabla 1.2 Trabajo previo de software comercial.

Sistema	Compañía	Descripción
OntoCRF [12]	COSTAISA	Es una herramienta que permite centralizar la recogida de datos de forma estructurada mediante el diseño de ontologías, de manera que formaliza y expresa el contenido, los conceptos y relaciones en un dominio de interés. Además, está integrado con un entorno web responsive para ser utilizado en cualquier soporte (web, tablet, smartphone, etc.).

2. Objetivos

General

Implementar una herramienta que permita el manejo de múltiples protocolos médicos para enfermedades hematológicas, así como el seguimiento de los mismos, con el fin de generar una base de conocimiento con los resultados derivados.

Específicos

- Manejar protocolos médicos para enfermedades hematológicas, por ejemplo: *Leucemia Linfoblástica Aguda*, *Leucemia Linfocítica Crónica*, *Leucemia Mieloide Aguda* y *Mieloma Múltiple*.
- Registrar y dar seguimiento de pacientes.
- Registrar y consultar los resultados derivados de la aplicación de un protocolo médico sobre un paciente en particular.
- Gestionar el personal especializado en la captura y seguimiento de los protocolos médicos.

3. Justificación

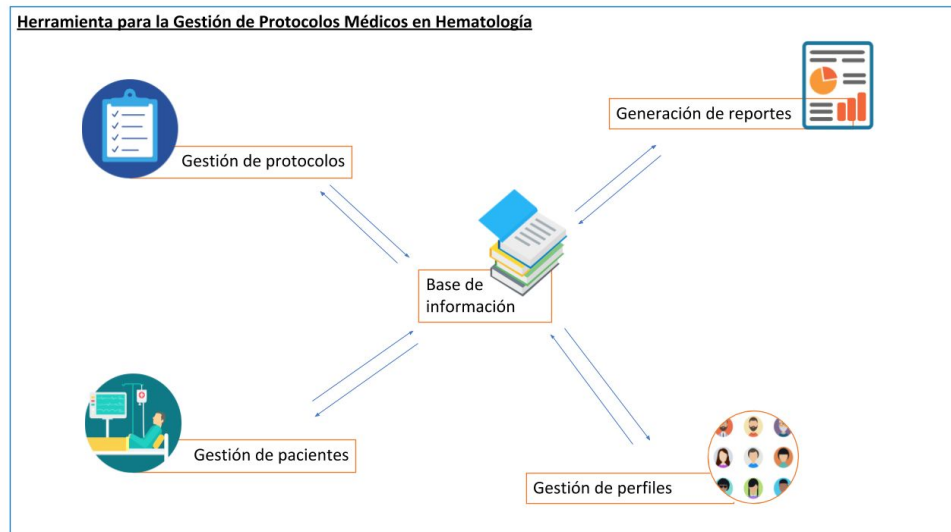
La recopilación de datos en áreas como la hematología es importante porque, a partir de ellos, da indicios de su comportamiento dentro de la población mexicana; esto nos ayuda a generar planes de acción, tanto en el tratamiento particular de los pacientes de la población mexicana, como en la mejora del diseño de protocolos médicos. El desarrollo de este proyecto representa una aportación a la sociedad, ya que permitiría un registro normalizado del tratamiento de las enfermedades hematológicas mediante los protocolos médicos. Esta normalización se hará con la ayuda de la Doctora Pamela Elena Baez Islas que es Médico especialista en Hematología encargada de coordinar investigaciones en Grupo Cooperativo de Hemopatías Malignas. Con la colaboración de la doctora esperamos brindar a la sociedad mexicana una herramienta útil que mitigue una problemática real que, hasta la fecha, se tiene.

Para llevar a cabo este objetivo se requiere de los conocimientos de: ingeniería de software, bases de datos, aplicaciones para la web, estructura de datos, análisis de datos, para el desarrollo del proyecto y la gestión de la información recopilada

La manera en que es llevado el seguimiento de los protocolos médicos de cada enfermedad, con sus respectivos medicamentos y dosis cuenta con muchas áreas de mejora. Por ejemplo, en la seguridad de los datos tratados y en la accesibilidad de los mismos, ya que se encuentran almacenados en hojas de cálculo, lo que hace difícil su manipulación y tiene seguridad muy baja, en comparación con otro tipo de sistemas de gestión y almacenamiento. Además, muchas veces se requiere de una doble validación en el registro de campos en el proceso utilizado actualmente, por mencionar algunos ejemplos. Estos problemas podrían mitigarse con un registro más controlado de los campos que son ingresados desde un inicio, así como una mejor gestión de los datos.

4. Productos o resultados esperados

A continuación se muestra el diagrama inicial propuesto de los módulos que conforman la herramienta a desarrollar:



Módulos propuestos

Herramienta para la Gestión de Protocolos Médicos en Hematología

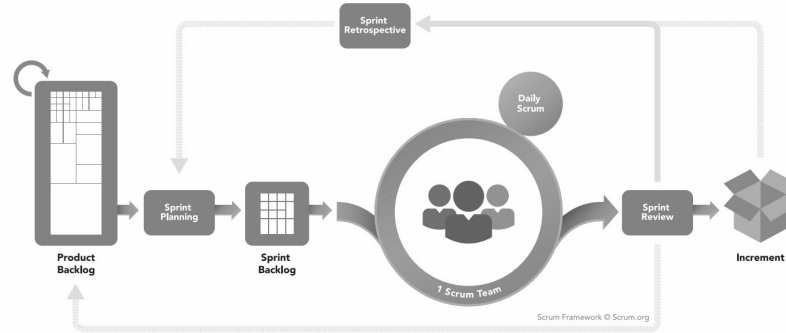
- Gestión de protocolos: Mediante este módulo se podrá registrar la información correspondiente a las guías de tratamiento de las enfermedades hematológicas en el sistema, a través de cuestionarios dinámicos que se adapten según la enfermedad, y mantener actualizada la información de las previamente registradas.
- Gestión de pacientes: Este módulo es el encargado de permitir el registro y actualización de la información de los pacientes, los cuales tendrán asociados uno o varios protocolos.
- Gestión de perfiles: Este módulo es el encargado de permitir el registro y actualización del personal que trabaja con el seguimiento de los protocolos médicos asociados a cada paciente, así como de la definición del rol de cada uno en el sistema.
- Generación de reportes: Módulo que permite la consulta o consultas de información de manera específica sobre los protocolos médicos aplicados a los pacientes.

Al final del desarrollo del presente trabajo terminal se tendrán como productos:

- Manual de instalación.
- Manual de usuario.
- Documento técnico.
- Herramienta funcional.

5. Metodología

Se utilizará una metodología ágil mediante el marco de trabajo Scrum. La justificación de por qué Scrum, radica en que se cuenta con un Product Owner real por lo que el proyecto es muy susceptible a cambios, cambios que impactan de manera significativa a una metodología tradicional.



The Scrum Framework Poster [8]

Según “The Scrum Guide” [9], Scrum se compone de eventos, artefactos y roles los cuales son:

Roles

- Product Owner: Responsable del Product Backlog y del Sprint Backlog.
- Scrum Master: Responsable de la correcta implementación de Scrum.
- Developer Team: Responsable(s) de entregar un incremento del producto.

Eventos

- Sprint: Bloque de tiempo, de menos de un mes, durante el cual se crea un incremento del producto utilizable y, potencialmente desplegable.
- Sprint Planning Meeting: Reunión donde se planifica el trabajo a realizar durante el Sprint, tiene como duración máxima ocho horas. Responde a las preguntas: ¿Qué puede entregarse en el incremento? y ¿Cómo se conseguirá el incremento?
- Sprint Goal: Objetivo general del Sprint, se consigue mediante el Sprint Backlog
- Daily Scrum: Reunión diaria de 15 minutos donde el Developer Team discute las actividades realizadas el día anterior, las actividades a realizar en las próximas 24 horas y el si existe algún impedimento para cumplir con el Sprint Goal
- Sprint Review: Reunión informal de máximo 4 horas donde se hace un recuento de lo sucedido en el Sprint, así como, se ajusta el Product Backlog de ser necesario y se proponen puntos a tratar en la próxima reunión de planeación.
- Sprint Retrospective: Reunión con una duración máxima de 3 horas donde se plantean las técnicas de mejora a implementar durante el siguiente Sprint. Esta reunión tiene lugar después del Sprint Review y antes del siguiente Sprint Planning Meeting.

Artefactos

- Product Backlog: Lista ordenada de todo lo que podría ser necesario en el producto, y es la única fuente de requisitos para cualquier cambio a realizarse en el producto. El Product Owner es el responsable de la Lista de Producto, incluyendo su contenido, disponibilidad y ordenación. El Product Backlog existe mientras el Producto exista, es dinámica y cambiante.
- Sprint Backlog: Conjunto de elementos del Product Backlog seleccionados para el Sprint, más un plan para entregar el incremento del Producto y conseguir el Sprint Goal.
- Incremento: Es la suma de todos los elementos de la Lista de Producto completados durante un Sprint y el valor de los incrementos de todos los Sprints anteriores.

6. Cronograma

Nombre del alumno(a): Rodríguez Chávez David Josue

No.: 2019-B045

Título del TT: Herramienta para la Gestión de Protocolos Médicos en Hematología

[illegible]

[illegible][illegible]

[illegible]

[illegible]

7. Referencias

- [1] American Society of Hematology, «Blood Disorders,» [En línea]. Available: <https://www.hematology.org/Patients/Blood-Disorders.aspx#>. [Último acceso: 17 septiembre 2019].
- [2] National Cancer Institute, «Definition of protocol - NCI Dictionary of Cancer Terms - National Cancer Institute,» [En línea]. Available: <https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms/def/protocol>. [Último acceso: 17 septiembre 2019].
- [3] UpToDate, «Educación para el paciente: Leucemia mieloide aguda,» 15 julio 2019. [En línea]. Available: https://www.uptodate-com.pbidi.unam.mx:2443/contents/es-419/acute...0leukemia&source=search_result&selectedTitle=1~150&display_rank=1. [Último acceso: 17 septiembre 2019].
- [4] UpToDate, «Educación para el paciente: Amiloidosis AL (Conceptos Básicos),» 15 julio 2019. [En línea]. Available: https://www.uptodate-com.pbidi.unam.mx:2443/contents/es-419/al-am...arch_result&selectedTitle=2~150&usage_type=default&display_rank=2. [Último acceso: 17 septiembre 2019].
- [5] UpToDate, «Educación para el paciente: Leucemia linfoblástica aguda (LLA) (Conceptos Básicos),» 15 julio 2019. [En línea]. Available: https://www.uptodate-com.pbidi.unam.mx:2443/contents/es-419/acute...ia%20linfoblástica%20aguda&source=topic_page&selectedTitle=1~150. [Último acceso: 17 septiembre 2019].
- [6] UpToDate, «Educación para el paciente: Leucemia linfocítica crónica (LLC) (Conceptos Básicos),» 15 julio 2019. [En línea]. Available: https://www.uptodate-com.pbidi.unam.mx:2443/contents/es-419/chron...20crónica&source=search_result&selectedTitle=1~150&display_rank=1. [Último acceso: 17 septiembre 2019].
- [7] UpToDate, «Educación para el paciente: Mieloma múltiple (Conceptos Básicos),» 15 julio 2019. [En línea]. Available: https://www.uptodate-com.pbidi.unam.mx:2443/contents/es-419/multip...arch_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1. [Último acceso: 17 septiembre 2019].
- [8] Scrum.org, Artist, *The Scrum Framework Poster*. [Art]. Scrum.org, 2016.
- [9] K. Schwaber y J. Sutherland, «Scrum.org,» 2017. [En línea]. Available: <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-US.pdf>.
- [10] A. S. Felmeister et al., «Preliminary exploratory data analysis of simulated national clinical data research network for future use in annotation of a rare tumor biobanking initiative, » IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine (BIBM), Kansas City, MO, pp. 2098-2104, 2017.
- [11] Q Zhang; N Ding; L Zhang; X Zhao; Yg Yang; H Qu; X Fang, «Biological Databases for Hematology Research,» Genomics Proteomics Bioinformatics, vol. 14, n° 6, pp. 333-337, 2016.

8. Alumnos y Directores

David Josue Rodríguez Chávez- Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM Especialidad Sistemas, Boleta: 2014090609, Tel. 5532841063 email: davidjchavez98@gmail.com

Firma: _____

Cinthya Dolores Parra Garcilazo.- Alumna de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2014090527, Tel. 5515363145 email: dolores.pgz@gmail.com

Firma: _____

Octavio Iván Hernández Salinas.- Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2014090332, Tel. 5543577377, email: honter1997@gmail.com

Firma: _____

Maldonado Castillo Idalia - Profesora de la ESCOM, egresada de la Ing. En Sistemas Computacionales de la Escuela Superior de Cómputo del IPN, Maestría en Ciencias de la Computación de la University of Saskatchewan, Canadá. Áreas de interés: Sistemas de Información, Clasificación y Procesamiento de Imágenes, Medical Imaging, etc.
idaliamaldonado@gmail.com

Firma: _____

José David Ortega Pacheco.- Ingeniero en electrónica con especialidad en sistemas digitales y computadoras egresado de la UAM Azcapotzalco de 2006. Obtuvo el grado de Maestro en Ciencias de la Computación con especialidad en Inteligencia Artificial en el CIC-IPN en 2008. Actualmente se encuentra trabajando como profesor en la UPIICSA del IPN. Áreas de interés: Procesamiento de Lenguaje Natural, Reconocimiento de Patrones, Cómputo Reconfigurable y áreas relacionadas. Teléfono: 57296000 Ext 52032, correo electrónico: david82d@gmail.com

Firma: _____

CARÁCTER: Confidencial
FUNDAMENTO LEGAL: Artículo 11 Fracc. V y Artículos 108, 113 y 117 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.
PARTES CONFIDENCIALES: Número de boleta y teléfono.



TT-2019-B045

2 mensajes

Cinthy Dolores Parra Garcilazo <dolores.pgz@gmail.com>
Para: idalia.escom@gmail.com

mié., 23 de marzo de 2022 a la hora 11:48

Buenos días profesora Idalia Maldonado, le escribimos este correo ya que nos disponemos a entregar a la CATT el disco con los archivos generados para finalizar nuestro Trabajo Terminal, es requisito obligatorio de parte de ellos contar con la aprobación de los directores, por lo que le solicitamos responda a este correo con la leyenda: "Acepto la entrega de disco con documentos finales de Trabajo Terminal", por favor. Le agradecemos su atención.

El link con los archivos a entregar es el siguiente, por si desea revisarlos: <https://drive.google.com/drive/folders/1QmsMyKAt6onWmDId2BbCTMZoe5rhcrG3?usp=sharing>

--
Dolores Parra

Idalia MC <idalia.escom@gmail.com>
Para: Cinthya Dolores Parra Garcilazo <dolores.pgz@gmail.com>

mié., 23 de marzo de 2022 a la hora 15:32

Hola como estas?

Acepto la entrega de disco con documentos finales de Trabajo Terminal

Saludos!
[Texto citado oculto]



Cinthy Dolores Parra Garcilazo <dolores.pgz@gmail.com>

TT-2019-B045

2 messages

Cinthy Dolores Parra Garcilazo <dolores.pgz@gmail.com>
To: David Ortega Pacheco <david82d@gmail.com>

Wed, Mar 23, 2022 at 11:47 AM

Buenos días profesor David Ortega, le escribimos este correo ya que nos disponemos a entregar a la CATT el disco con los archivos generados para finalizar nuestro Trabajo Terminal, es requisito obligatorio de parte de ellos contar con la aprobación de los directores, por lo que le solicitamos responda a este correo con la leyenda: "Acepto la entrega de disco con documentos finales de Trabajo Terminal", por favor. Le agradecemos su atención.

El link con los archivos a entregar es el siguiente, por si desea revisarlos: <https://drive.google.com/drive/folders/1QmsMyKAt6onWmDId2BbCTMZoe5rhcrG3?usp=sharing>

David Ortega Pacheco <david82d@gmail.com>
To: Cinthy Dolores Parra Garcilazo <dolores.pgz@gmail.com>

Wed, Mar 23, 2022 at 11:52 AM

Buenos días,

Acepto la entrega de disco con documentos finales de Trabajo Terminal

Excelente trabajo todo en orden y entregado, muchas gracias

Quedó atento ante cualquier comentario

Atte

M. en C. José David Ortega Pacheco

[Quoted text hidden]