

SISTEMA DE SOPORTE A LA DECISIÓN PARA LA GESTIÓN E INVESTIGACIÓN DE LA LEUCEMIA LINFÁTICA AGUDA.

Dra. Ing. Gloria Esther Valdivia Camacho¹

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un Sistema de Información que ayude al médico especialista en LLA, a tomar decisiones respecto a la evolución de la enfermedad o consecuencias de la medicación, para pacientes con Leucemia Linfática Aguda, considerada una de las patologías malignas, más frecuente en niños y jóvenes.

Para el desarrollo del proyecto se han tenido en cuenta el uso del método científico y la metodología de desarrollo de Sistemas de Información.

En una primera etapa se observará y se analizará la Gestión que realiza el médico especialista para Planificar, hacer el tratamiento y controlar la Patología Hematológica LLA.

En una segunda etapa la investigación se orientará a la observación de la enfermedad en los pacientes, sus consecuencias, así como evolución al tratamiento de su médico, para en una tercera etapa determinar la supervivencia de los pacientes con ayuda del Sistema de Soporte a la Decisión, para ello se requiere analizar las variables que manejan los médicos para dicho caso, así como el método de análisis de supervivencia de Kaplan y Meier.

La implementación del Modelo de Sistema de Soporte a la Decisión para Gestión e Investigación de la LLA será de vital importancia para el sector Salud puesto que contribuirá a mejorar la tasa de supervivencia y a la eficacia y eficiencia en el tratamiento de éste tipo de Patologías.

Palabras Clave: LLA, Gestión, Curva de Supervivencia de Kaplan y Meier.

ABSTRACT

Acute Lymphoblastic Leukemia (ALL), considered one of the evil pathologies, more frequent in children and young people.

To develop the project, it's been considered the use of the Scientific method and the methodology for development of Information System.

In a first stage we will observe and analyze the process that the specialist doctor follows to plan, make the treatment and control the hematologic disease, ALL.

In a second stage of the investigation, we will direct to the observation of the disease in patients, its consequences, and the evolution of the treatment decided by their doctor; that way, in a third stage, we will determinate the survival of the patients with the help of the Decision Support System, for that, it's required to analyze the variables that doctors follow for that case, as well as the Kaplan and Meier analysis method for survival.

The implementation of the Decision Support System model for the Management and Investigation of the ALL will be vital for the health sector since it will help to improve the survival rate, the efficiency and effectiveness in the treatment of this kind of pathologies.

Key Words: ALL, Management, Kaplan and Meier survival curve.

¹ VALDIVIA CAMACHO, Gloria Esther. Docente UNIFE, UNI.

ANTECEDENTES

En una investigación anterior, la autora ha trabajado un SI para ayudar a la Gestión de Patologías de la Sangre del tipo LMC, determinando el nivel de avance de la enfermedad, para ayudar al médico al tratamiento, sin embargo; las Patologías Malignas de la Sangre son muchas, y no manejan exactamente las mismas variables.

Un aspecto relevante es el proceso de investigación para determinar la supervivencia de los pacientes como resultado del Protocolo (procedimiento médico) aplicado.

En la Unidad de Hematología del HNER los procesos de diagnóstico y control en patologías malignas de la sangre van mejorando, pero no son lo efectivas que se desearían.

FUNDAMENTO, JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

El desarrollo del Sistema de Soporte a la decisión incrementará la eficiencia y eficacia de la gestión de la LLA.

El cálculo de supervivencia, optimizará la gestión de la patología hematológica LLA. Con la ayuda del SSD, se verá enriquecido el Proceso de Investigación del médico.

Justificación como ayuda a la Gestión Médica:

- Permitirá disminuir los procesos de atención al paciente.
- Mejorará la eficiencia y eficacia en el tratamiento de la LLA.
- Disminuirá el tiempo de registro y seguimiento de los indicadores de la LLA.
- Será un gran apoyo para la toma de decisiones de los médicos en el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad.

En el Aspecto Teórico:

- Se aporta un SSD para la Gestión de la Patología Hematológica LLA.

En el Aspecto Académico:

- Se integra la Ingeniería de Sistemas a las Ciencias de la Salud.

Importancia

El Sistema de Soporte a la Decisión para la Gestión y el tratamiento de la LLA, permitirá una impor-

tante mejora en el uso de los recursos sanitarios y de información de la Unidad de Hematología del HNERM, facilitando el acceso a una mejor salud a la franja de asegurados que padecen de patologías hematológicas, tendiendo a incluir a todos los ciudadanos en el Sistema de Salud Peruano.

Eficiencia, eficacia, seguridad, costos y satisfacción tendrán que ser las claves del proceso de evaluación y control de gestión.

¿Qué alcance social tiene?

- Satisfacer las necesidades de poblaciones alejadas que padezcan enfermedades hematológicas y que requieren un mejor tratamiento.
- Apoyar al desplazamiento de las personas con información de las unidades de transporte y rutas que cubren las empresas de transporte público.
- Incrementar los niveles de eficiencia en la gestión médica.
- Prever situaciones fatales en cuanto al estado de un paciente.
- Orientar la toma de decisiones de los médicos con respecto al tratamiento de sus pacientes y de esa manera tratar de prolongar la vida de los mismos.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**Descripción de la Realidad Problemática:**

Cada día aparecen nuevos casos de patologías de la sangre en el Perú.

Las Hospitales Nacionales no se abastecen para una atención eficiente por falta de manejo de información oportuna.

Los Hospitales Nacionales en el Perú, presentan ineficiencia en la atención de pacientes debido al escaso presupuesto.

Las historias médicas son llevadas de manera manual.

Los procesos de diagnóstico son ineficientes.

La importancia que se brinda a las patologías de la sangre, está aumentando en las Instituciones de Salud.

No hay presupuesto del estado para la investigación en salud.

Sin tratamiento, la expectativa de vida de un paciente de LLA es de 3 meses.

1.1 Formulación del Problema.

Problema Principal:

¿En qué medida la Implementación de un de Sistema de Soporte a la Decisión optimizará la Gestión e Investigación de la Patología Hematológica: Leucemia Linfática Aguda en un Hospital Público, durante el periodo 2009?

Problemas Específicos:

1. Estudio de las variables críticas a medir en la Leucemia Linfática Aguda.
2. ¿En que medida el Sistema de Soporte a la Decisión optimizará la Gestión de la Patología Hematológica- LLA en un Hospital Público, durante el período 2009?
3. ¿En que medida el Sistema de Soporte a la Decisión optimizará la Investigación de la Patología Hematológica- LLA en un Hospital Público, durante el período 2009?
4. El Sistema de Soporte a la Decisión como herramienta para el cálculo de la Curva de Supervivencia.

1.2 OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar en qué medida la Implementación de un de Sistema de Soporte a la Decisión optimizará la **Gestión e Investigación** de Patologías Hematológicas-LLA en un Hospital Público, durante el periodo 2009.

Objetivos Específicos:

1. Determinar las variables críticas a medir en la Leucemia Linfática Aguda.
2. Determinar en que medida el Sistema de Soporte a la Decisión optimizará la Gestión de la Patología Hematológica- LLA en un Hospital Público, durante el período 2009.
3. Determinar en que medida el Sistema de Soporte a la Decisión optimizará la Investigación de la Patología Hematológica- LLA en un Hospital Público, durante el período 2009.
4. Lograr que el Sistema de Soporte a la Decisión sea una herramienta para el cálculo de la Curva de Supervivencia.

1.3 DESCRIPCIÓN DEL TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación por su finalidad es Aplicada, porque utiliza conocimientos previos; Teórica, porque se genera un nuevo Sistema de Soporte a la Decisión y Práctico, porque se aplica en una Unidad de Hematología.

1.3.2 NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

Es descriptiva y explicativa.

De acuerdo a las áreas temáticas de investigación y según la Nomenclatura Internacional de la UNESCO para la Ciencia y Tecnología, se sitúa en los acápite: 35-Ciencias Tecnológicas, 63-Sociología 72-Filosofía, y 24-Ciencias de la Vida.

1.3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Para responder mejor a la naturaleza y tipo de trabajo realizado, se ha seleccionado el diseño de investigación experimental, donde la variable independiente resulta de interés para la investigación, siendo la variable que se hipotetiza X, una de las causas que produce el efecto supuesto (Christensen,180).

Ge 01 X 02

Pre-Trat Post-Trat

Concretamente se trata de un diseño Pre y Post Test, donde e utiliza normas y procedimientos conocidos para dar solución al problema.

1.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

1.4.1. POBLACIÓN

La Población bajo estudio abarca específicamente a médicos y pacientes de la Unidad de Hematología del HNERM.

1.4.2. MUESTRA

La Muestra está constituida por médicos y pacientes de LLA del Hospital .

II MARCO TEÓRICO.

2.1 LEUCEMIA LINFÁTICA AGUDA

La LLA, es una enfermedad maligna y progresiva, caracterizada por grandes cantidades de glóbulos blancos inmaduros semejantes a los linfoblastos que se pueden encontrar en la sangre, la médula ósea, los ganglios linfáticos, el bazo y otros órganos.

Causas, incidencia y factores de riesgo

La leucemia linfocítica aguda (LLA) es responsable del 80% de las leucemias agudas de la niñez, con una incidencia máxima que ocurre entre los 3 y los 7 años de edad. Este tipo de leucemia también ocurre en adultos; representa el 20% de todas las leucemias en esta población.

En la leucemia aguda, la célula maligna pierde su capacidad para madurar y especializarse (diferenciarse) en su función. Estas células se multiplican rápidamente y reemplazan las células normales. La insuficiencia de la médula ósea ocurre a medida que las células malignas reemplazan los elementos normales de dicha médula ósea. La persona se vuelve susceptible al sangrado e infección dado que las células sanguíneas normales se reducen en número.

La mayoría de los casos parecen no tener una causa aparente; sin embargo, se cree que la radiación, algunas toxinas como el benceno, y algunos agentes quimioterapéuticos, contribuyen a la inducción de la leucemia. Las anomalías cromosómicas también pueden jugar un papel en el desarrollo de la leucemia aguda.

Los factores de riesgo para la leucemia aguda abarcan síndrome de Down, tener un hermano con leucemia y la exposición a la radiación, químicos y drogas. Esta enfermedad afecta a 6 de cada 100.000 personas.

Síntomas

Sangrado profuso y prolongado, tendencia a la formación de hematomas

Encías sangrantes, sangrado nasal, sangrado de la piel, erupción o lesión en la piel, manchas rojas puntiformes de la piel (Petequias), equimosis (hematomas), palidez, fatiga, infección, dolor o sensibilidad en los huesos,

Linfoadenopatía (agrandamiento de los ganglios), pérdida de peso involuntaria, fiebre, inflamación de las encías, dificultad para respirar.

Tratamiento

El objetivo del tratamiento es la remisión del cáncer, la cual se logra cuando el conteo de células sanguíneas periféricas y de la médula ósea son normales.

2.2 ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA

Los datos proporcionados por los estudios clínicos se expresan en múltiples ocasiones en términos de supervivencia. Esta medida no queda limitada a los términos de vida o muerte, sino a situaciones en la que se mide el tiempo que transcurre hasta que sucede un evento de interés, como puede ser tiempo de recurrencia, tiempo que dura la eficacia de una intervención, tiempo de un aprendizaje determinado, etc. Por tanto, la supervivencia es una medida de tiempo a una respuesta, fallo, muerte, recaída o desarrollo de una determinada enfermedad o evento. El término supervivencia se debe a que en las primeras aplicaciones de este método de análisis se utilizaba como evento la muerte de un paciente.

En las enfermedades crónicas, tales como el cáncer, la supervivencia se mide como una probabilidad de permanecer vivo durante una determinada cantidad de tiempo. La supervivencia al año o a los 5 años son a menudo expresadas como indicadores de la severidad de una enfermedad y como pronóstico. Típicamente, el pronóstico del cáncer se valora determinando el porcentaje de pacientes que sobrevive al menos cinco años después del diagnóstico.

El análisis de datos para estudios de supervivencia requiere métodos de análisis específicos.

El método estadístico que se utiliza es el de Kaplan-Meier.

El método Kaplan-Meier calcula la supervivencia cada vez que un paciente muere y da proporciones exactas de supervivencia debido a que utiliza tiempos de supervivencia precisos; el análisis actuarial da aproximaciones, debido a que el método de Kaplan-Meier se utiliza cuando la muestra es menor de 30 y también para muestras mayores de 30 y se conocen los tiempos individuales de los censurados y no censurados.

III DISEÑO DEL SISTEMA DE SOPORTE A LA DECISIÓN PARA GESTIÓN E INVESTIGACIÓN DE LA LLA

3.1 SITUACIÓN NO ESTRUCTURADA

Se observa la situación del problema en estudio y se trata de establecer el nivel de análisis.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Problema	Situación actual
Gestión de la Leucemia,	<p>La Leucemia Linfática Aguda es un tipo de cáncer que afecta a las células sanguíneas. Las células malignas de la Leucemia circulan por la sangre e invaden los tejidos que fabrican la sangre y otros tejidos del organismo. Caracterizada por grandes cantidades de glóbulos blancos inmaduros semejantes a los linfoblastos que se pueden encontrar en la sangre, la médula ósea, los ganglios linfáticos, el bazo y otros órganos.</p> <p>La insuficiencia de la médula ósea ocurre a medida que las células malignas reemplazan los elementos normales de dicha médula ósea. La persona se vuelve susceptible al sangrado e infección. Para el diagnóstico de Leucemia se requiere obligatoriamente la observación en la sangre y/o en la médula ósea de las células anormales.</p> <p>Un buen tratamiento incrementa la probabilidad de supervivencia.</p>

FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO

Siendo el médico quien cumple un rol esencial en la Gestión de la Leucemia, se han determinado para él, los siguientes factores críticos de éxito.

FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO

Factores Críticos de Éxito	Descripción
Conocimiento integral de la Leucemia	El médico y su equipo, requieren de un amplio conocimiento y actualización en el tema de la Leucemia.
Relación Médico-Paciente	El médico debe ofrecer motivación y confianza al paciente, de modo que eleve su autoestima.
Dedicación a la Investigación	El médico debe dedicar un tiempo a investigar la evolución de sus pacientes controlando la supervivencia de éste.
Uso de recursos de tecnología	El médico debe estar al día con los últimos recursos de tecnología de información y de equipos para utilizarlos.

SISTEMA CONTENEDOR DEL PROBLEMA (SCP)

En el SCP, se identifica a los principales componentes involucrados directamente en el problema y que buscan darle solución. Para la presente investigación se considera: el paciente y el médico.

EL PACIENTE

El paciente de la UHHNERM se desempeña en un medio familiar, laboral y social mientras su enfermedad sea controlada.

En el caso de la mayoría de ellos, la primera etapa empieza con la elevación del número de glóbulos blancos o plaquetas y deben ser sometidos a una prueba para identificar el tipo de su diagnóstico, no se preocupan por investigar acerca de la Leucemia.

Para atender con la calidad debida al paciente es necesario pues, optimizar el sistema de atención y el uso de recursos de tecnología servirá para ello.

EL MÉDICO

El médico es el responsable del tratamiento y control del paciente diabético, trabaja con un equipo de especialistas como él.

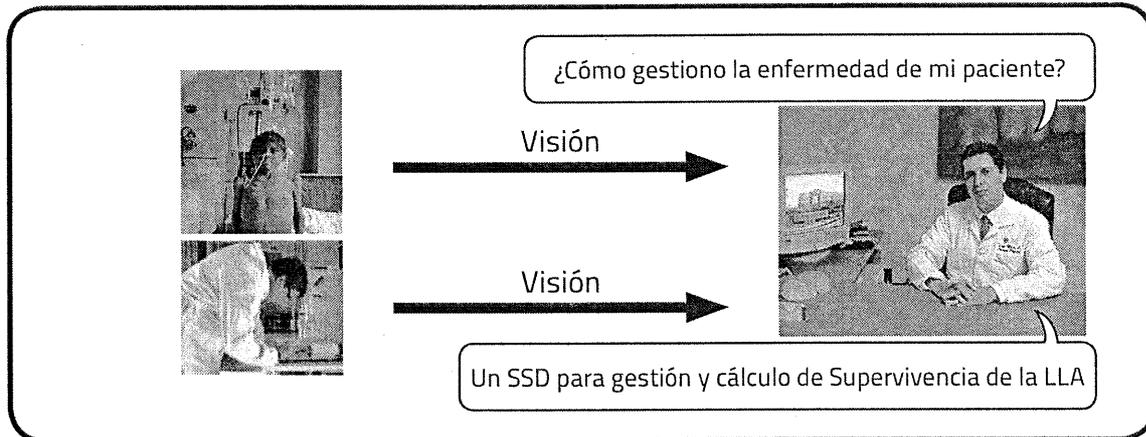
El problema al que se enfrenta el médico es lograr que el tratamiento sea efectivo logrando la remisión, la cura o en el peor de los casos mantener al paciente en una fase menor de desarrollo de la enfermedad; para el caso de LLA se trata de lograr la remisión.

El problema al que se enfrenta el médico es lograr que el plan de tratamiento y control diseñado, para los pacientes de un mismo tipo de enfermedad, sea registrado en un sistema que le permita gestionar de manera eficiente y efectiva la salud de sus pacientes.

3.2 SISTEMA SOLUCIONADOR DEL PROBLEMA (SSP)

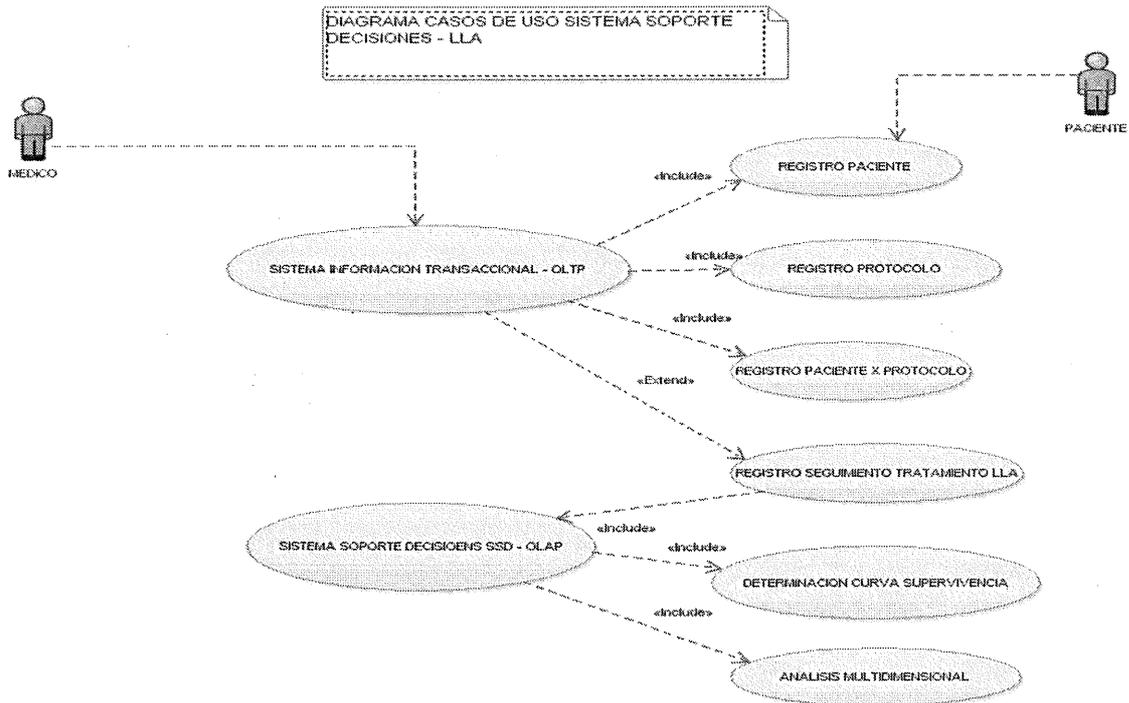
El modelo actual, será transformado en un SSD (Sistema de Soporte a la Decisión), el cual es un tipo de Sistema de Información que permitiría el fácil registro de los datos, un adecuado control, así como calcular la Supervivencia de los pacientes, con un reporte de ayuda a la decisión, indicando el tiempo de sobrevida con o sin enfermedad, para investigar la evolución y en casos exitosos, replicar el tratamiento en otros pacientes son características semejantes al Diagnóstico.

SOLUCIÓN DEL PROBLEMA



3.3 DISEÑO DEL MODELO ESTRUCTURADO

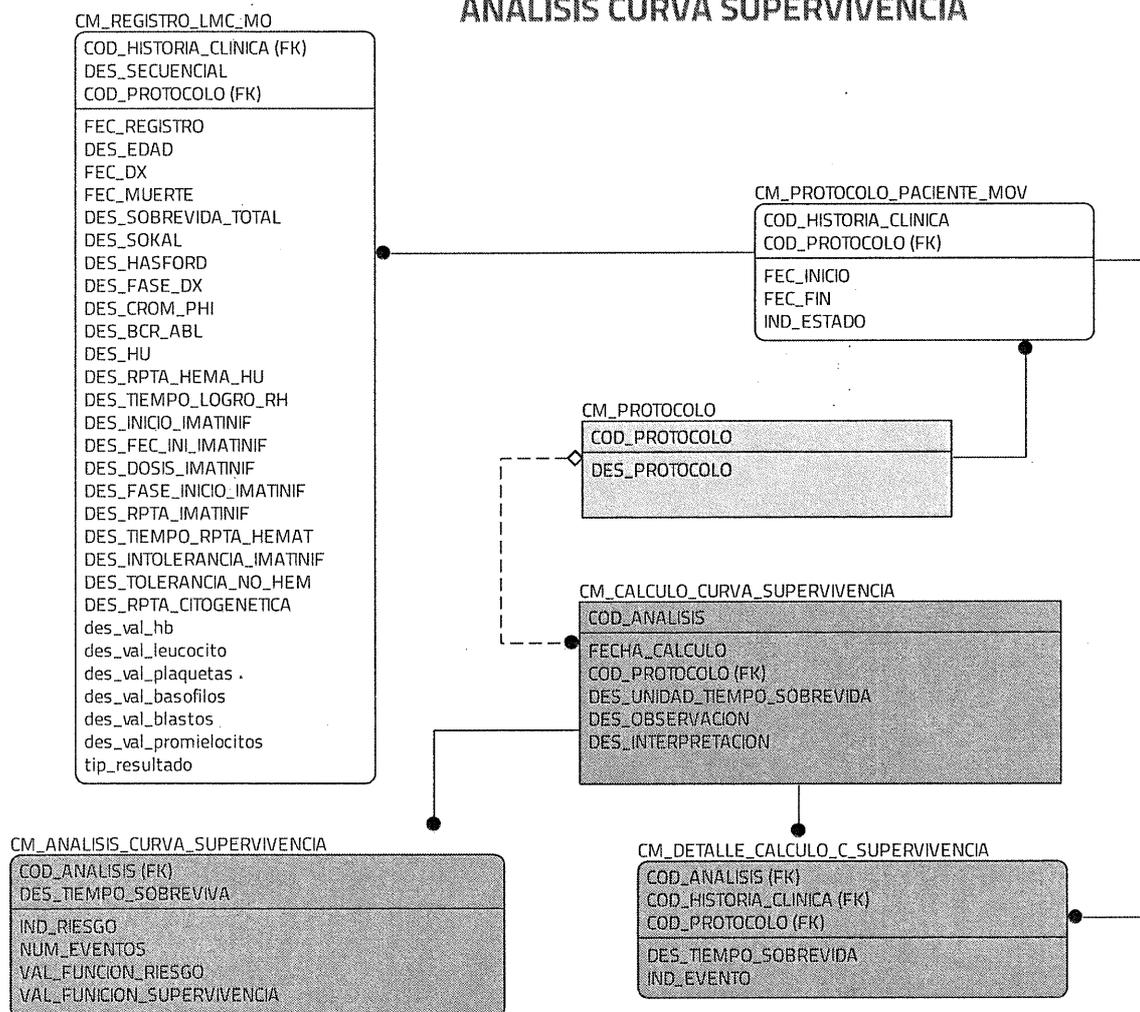
DIAGRAMA DE CASOS DE USO: SISTEMA DE SOPORTE A LAS DECISIONES LLA



DISEÑO DEL MODELO ESTRUCTURADO

MODELO LÓGICO : ANÁLISIS DE CURVA DE SUPERVIVENCIA – KAPLAN Y MEYER

ANALISIS CURVA SUPERVIVENCIA



3.4 DEFINICIÓN DE LOS SISTEMAS IMPLEMENTADOS EN LA SOLUCION DEL SISTEMA PARA EL SOPORTE A LAS DECISIONES:

Se ha considerado dentro del proceso de desarrollo del sistema dos enfoques:

1. El enfoque orientado al sistema transaccional (OLTP), el cual está basado en la información registrada en el sistema transaccional orientado al registro de información de pacientes y el registro y seguimiento de pacientes diagnosticados con LLA. De manera complementaria se ha definido el modulo de soporte a las decisiones que incorpora el análisis de la curva de supervivencia basada en información extraída

del sistema transaccional. Este enfoque de análisis está en función a un determinado grupo de estudio y consolida información estadística en base al seguimiento efectuado a los pacientes.

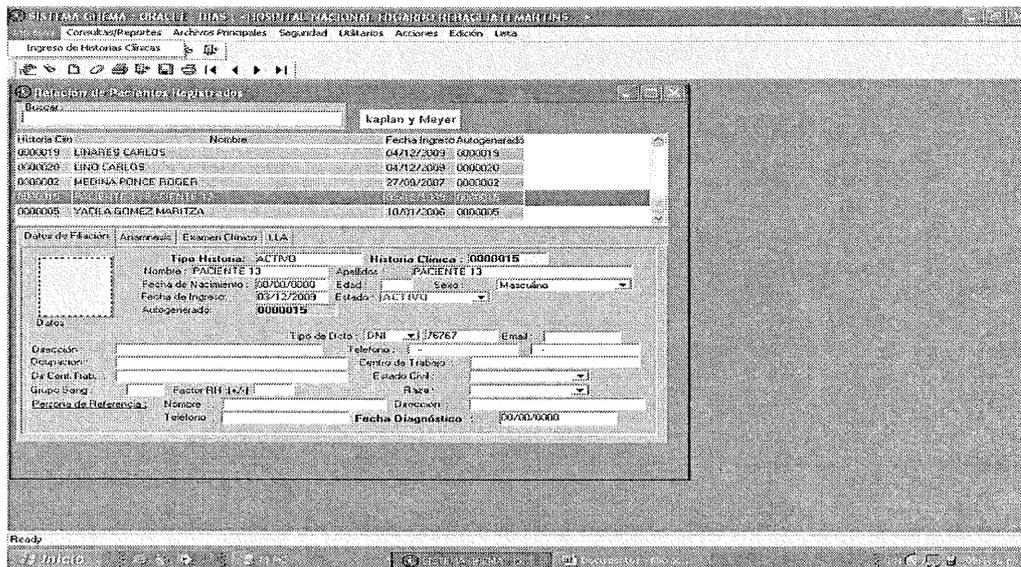
2. El enfoque orientado al sistema de toma de decisiones (OLAP), el cual extrae información relevante al estudio y define las variables cuantitativas y cualitativas del sistema. Define un modelo estrella (Star schema) con los datos más importantes del sistema.

Sobre este sistema se ha construido una representación simplificada de un modelo OLAP que permite explotar y analizar la in-

formación de los pacientes. Se ha modelado el sistema con variables más importantes en la toma de decisiones y que sirven de base para la construcción de reportes dinámicos con una herramienta de explotación de datos (Excel), el cual se conecta a un motor de base de datos y se construye un cubo OLAP con la información procesada a través de procesos ETL(Extracción, Transformación y carga de datos).

IV. DESARROLLO DEL SSD PARA LA GESTIÓN E INVESTIGACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA SANGRE- LLA

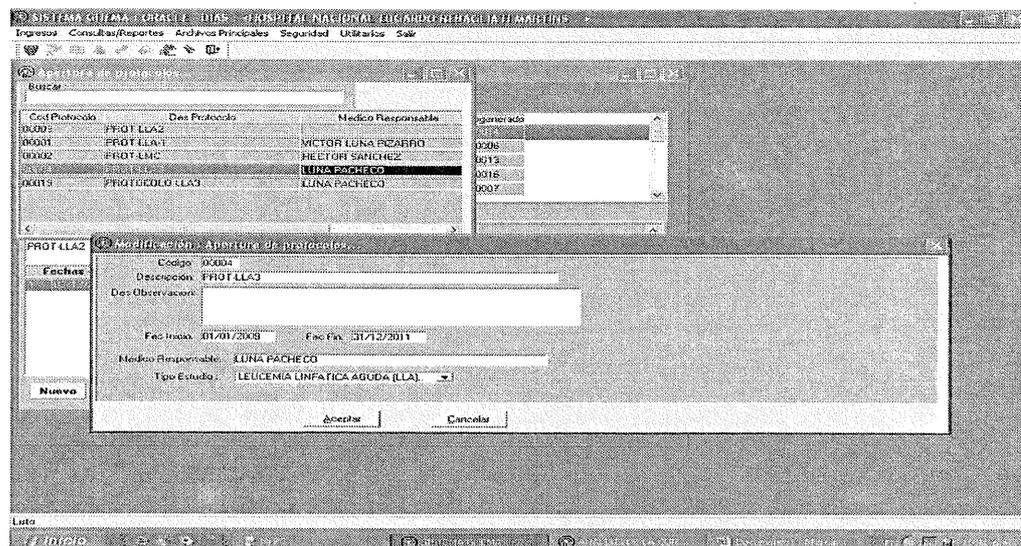
4.1 PANTALLAS DEL SSD PARA GESTIÓN DE LA LLA



REGISTRO DE PACIENTES

Esta pantalla muestra el sistema transaccional donde se registra información de datos de filiación de los pacientes en estudio. Se ha tomado como referencia los datos necesarios requeridos por el médico especialista. Desde esta pantalla se tiene una vista general para rápidamente acceder a otros datos de los pacientes:

1. Anamnesis y Examen clínico: hoja de registro medico complementario.
2. LLA: ficha de registro y seguimiento de pacientes en estudio

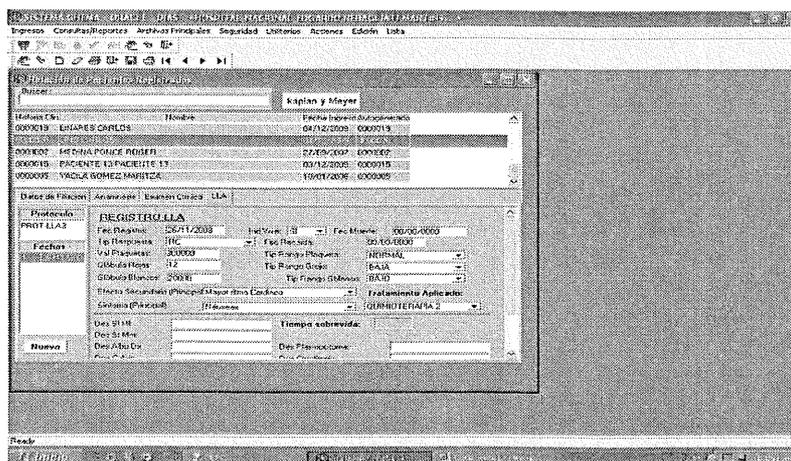
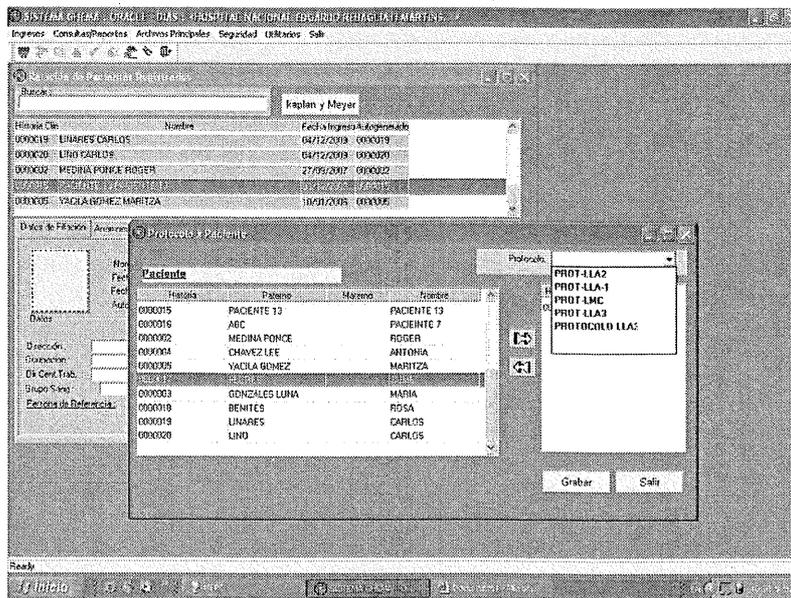


REGISTRO DE PROTOCOLOS DE ESTUDIO

Desde este formulario se registran los diferentes protocolos en estudio: PROTOCOLO LLA , LMC , etc. Se indica el periodo en estudio y el médico responsable del mismo Se puede registrar más de un grupo de estudio para cada protocolo de LLA, el cual es diferenciado por un número al final. Ejm: LLA 1, LLA 2

REGISTRO DE PROTOCOLOS POR PACIENTE

Consiste en la asociación de pacientes y los protocolos de estudio abiertos. A partir de este registro el sistema activará la opción para poder realizar un seguimiento de tratamiento aplicado a los pacientes inscritos en un determinado grupo de estudio.



REGISTRO DE LLA

Permite llevar periódicamente un control detallado sobre la evolución en el tratamiento de los pacientes diagnosticados con LLA. El sistema muestra las variables médicas más importantes y registra los indicadores requeridos para un seguimiento médico. Muestra valores críticos: Plaquetas, Glóbulos Rojos, Glóbulos Blancos, etc.

4.2 CÁLCULO DE LA CURVA DE SUPERVIVENCIA:

El sistema permite generar dinámicamente el resultado de la evolución de grupo pacientes de un determinado protocolo de estudio en base al análisis de la curva de supervivencia basado en el enfoque de Kaplan y Meyer.

Se extraen las variables necesarias relacionadas al tiempo de sobrevivencia e indicadores de riesgo para luego determinar la función de supervivencia. En base a este análisis se puede determinar la eficacia en tratamiento de los pacientes. Se pueden cruzar y comparar protocolos de estudio similares y determinar el tratamiento más efectivo.

Con toda esta información generada en el sistema transaccional se ha desarrollado un módulo complementario que aplica la teoría de los sistemas orientados a la toma de decisiones (OLAP).

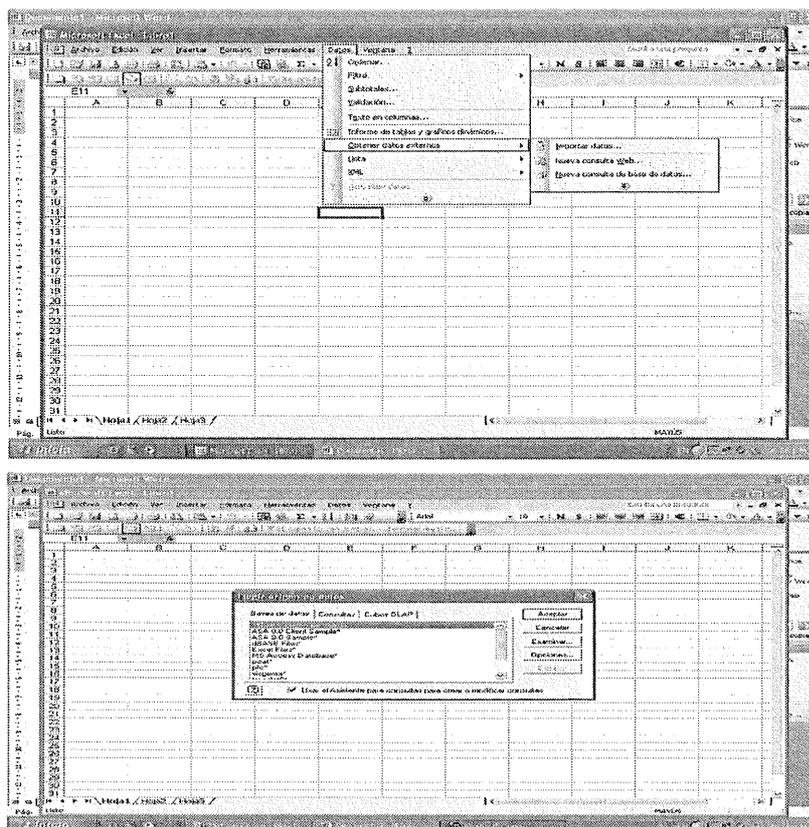
El sistema permite responder preguntas no definidas al inicio, ayudando al médico al análisis de información valiosa, ya sea de modo individual por paciente o de manera global a todos los pacientes inscritos en el Protocolo, lo cual le permitirá conocer y registrar la eficacia y eficiencia de un determinado tratamiento.

Usando herramientas de explotación de datos (EXCEL), se han creado tablas dinámicas que contienen las variables cuantitativas y cualitativas necesarias para el análisis detallado de los pacientes en estudio. Esto le da al médico un conjunto de posibles combinaciones de variables y permite formular preguntas al sistema y obtener los resultados sin depender de un especialista informático.

CÁLCULO Y GRÁFICO DE LA CURVA DE SUPERVIVENCIA

A continuación se presentan las pantallas para el procedimiento de creación de un cubo para el análisis del Sistema de Soporte a la Decisión para LLA.

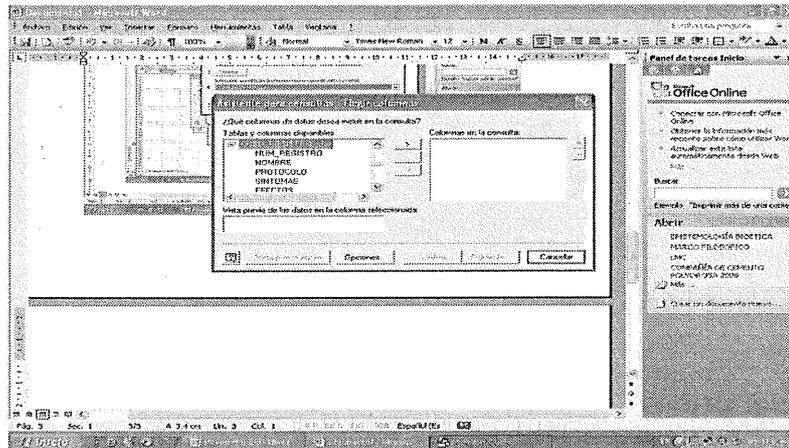
Se usará el EXCEL, para a partir de la opción Documentos vincular los datos externos provenientes de la historia médica del paciente.



Se selecciona la fuente de datos y se conecta a la base de datos del sistema transaccional. Previamente ya se ha modelado un sistema OLAP que resume las variables necesarias para el análisis de LLA.

El sistema de conecta una base de datos resumen: **CUBO_REGISTRO_LLA** que contiene todas las variables del sistema OLAP.

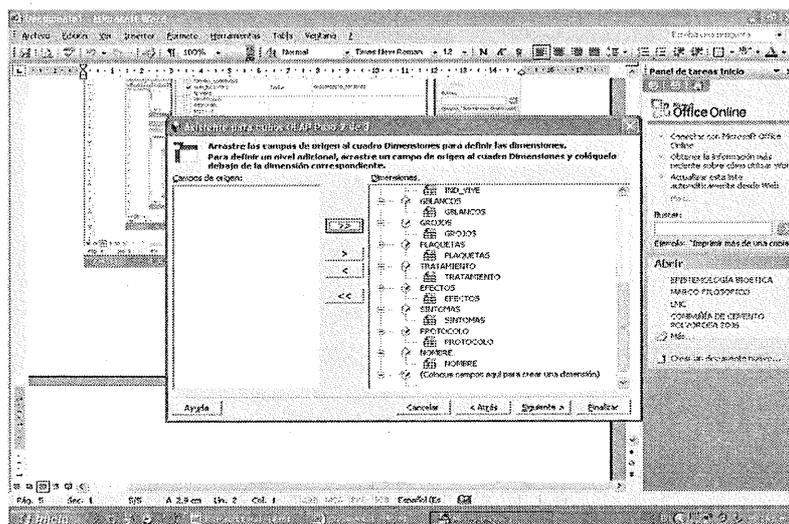
Se seleccionada solamente las variables necesarias para la explotación de los datos en el análisis LLA.



Dicha información seleccionada genera una CUBO OLAP que se conecta a la base de datos y vincula todas las variables marcadas anteriormente.

Se procede a marcar las variables de tipo cuantitativo (**MEDIDAS**) que serán materia de análisis en LLA. (Total de pacientes, valor plaquetas, glóbulos rojos, glóbulos blancos)

Igualmente se seleccionan las variables cualitativas (**DIMENSIONES**) que serán analizadas en el sistema.



Con todo lo seleccionado anteriormente el sistema genera un cubo y lo almacena en un archivo local el cual puede se actualizado periódicamente con la información de la base de datos transaccional.

A partir de esto se genera una tabla dinámica con todas las variables de análisis de LLA. El especialista medico puede formular consultas y obtener resultados dinámante.

Para Calcular la Supervivencia, entramos a la Opción Kaplan y Meyer

V. RESULTADOS

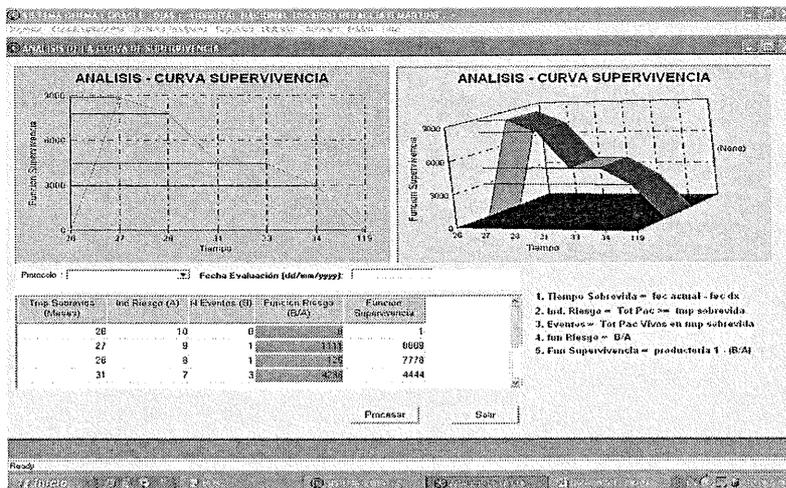
5.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO PARA PACIENTES

DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTAJES DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO

Para el análisis del tema de investigación consideremos las siguientes observaciones

Observación 1.

Con excepción del **Item 9**, cada una de las alternativas de los items del instrumento de medición para las variables en estudio tiene puntajes asignados según el siguiente cuadro:



CUADRO A

ALTERNATIVAS DE LOS ITEMS	A	B	C	D	E	En Blanco o mal llenado
PUNTAJE	1	2	3	4	5	0

El Item 6 tiene solo dos alternativas que es SI ó NO cuyo puntaje asignado es 2 y 1 respectivamente.

Observación 2.

CUADRO B

PUNTAJES TOTALES Y PUNTAJES PROMEDIOS DE LAS SUB VARIABLES						
Tiempo de detección de la enfermedad	6	1	1	5	1	2
Diagnóstico médico	7	1	1	2	1	2
Calidad de Atención y Serv. médico	8, 9 y 10	3	1	15	1	2
Problemas de Piel	13 y 15	2	2	10	1	2
Problemas Respirat	12 y 18	2	2	10	1	2
Otros Prob (fatiga, dolor articul, encías)	14, 16 y 17	3	3	15	1	2

Donde

P.T.Min. Puntaje Total mínimo

P.Tmax. Puntaje Total máximo.

P.P.Min. Puntaje Promedio mínimo.

P.P.Max. Puntaje Promedio máximo

Observación 3.

La calificación del nivel de calidad de atención y servicio médico se realizó en base a los puntajes promedios obtenidos en la encuesta realizada para la investigación que estamos llevando a cabo y el criterio tomado es el siguiente:

NIVELES DE CALIDAD DE ATENCIÓN Y SERVICIO MÉDICO	
NIVELES	INTERVALO DE LOS PUNTAJES PROMEDIOS
Deficiente	[1.00 - 1.80 >
Mala	[1.80 - 2.60 >
Regular	[2.60 - 3.40 >
Buena	[3.40 - 4.20 >
Muy Buena	[4.20 - 5.00]

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS Y REPRESENTACIONES GRÁFICAS DE LOS NIVELES DE CALIDAD DE PACIENTES CON LEUCEMIA LÍNFATICA AGUDA

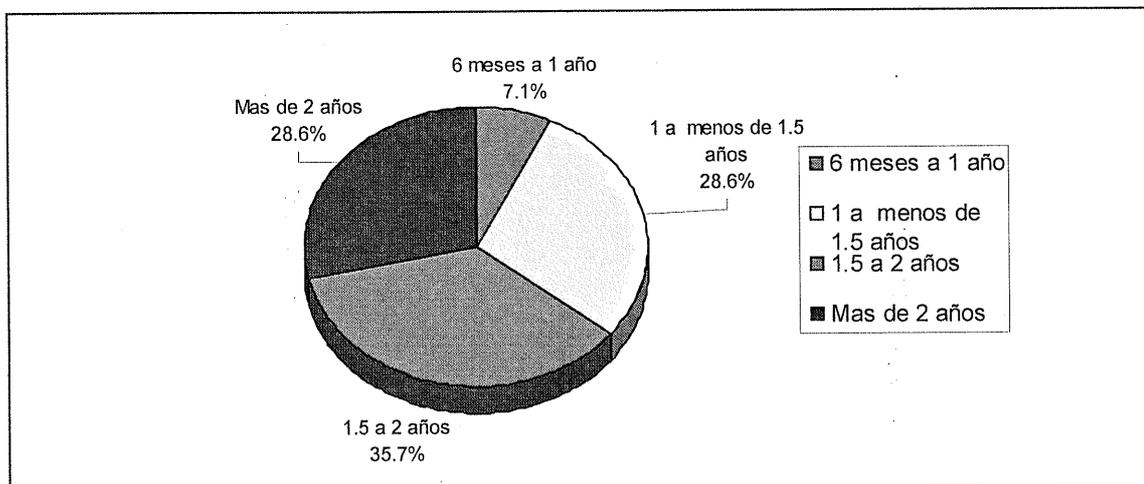
CUADRO 1

TIEMPO DE DETECCIÓN DE LA ENFERMEDAD LEUCEMIA LINFATICA AGUDA EN LOS PACIENTES

Tiempo de detección	Frecuencias	Porcentajes (%)	Porcentajes Acumulados (%)
6 meses a 1 año	1	7.1	7.1
1 a menos de 1.5 años	4	28.6	35.7
1.5 a 2 años	5	35.7	71.4
Mas de 2 años	4	28.6	100.0
Total	14	100.0	

GRÁFICO 1

TIEMPO DE DETECCIÓN DE LA ENFERMEDAD LEUCEMIA LINFATICA AGUDA EN LOS PACIENTES



Se observa de la CUADRO 1 y del GRAFICO 1, que respecto a los tiempos de detección de las enfermedades que padecen, el 28.6% de los indica que es de un año a un año y medio, el 35.7% 1.5 a 2 años, el 7.1% de 6 meses a menos de un año y el 28.6% mas de dos años.

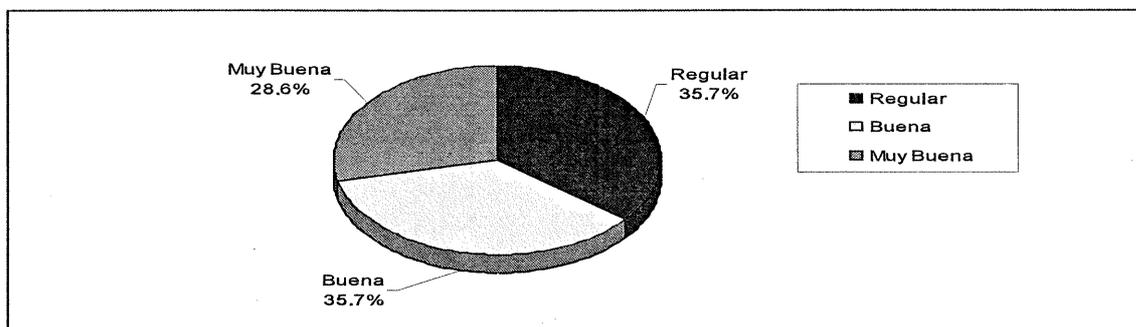
CUADRO 2

CALIDAD DE ATENCIÓN Y SERVICIO MÉDICO DE PACIENTES

Calidad de Atención	Frecuencias	Porcentajes (%)	Acumulados (%)
Regular	5	35.7	35.7
Buena	5	35.7	71.4
Muy Buena	4	28.6	100.0
Total	14	100.0	

GRÁFICO 2

CALIDAD DE ATENCIÓN Y SERVICIO MÉDICO DE PACIENTES



Se observa del CUADRO 2 y del GRAFICO 2 que, respecto a los niveles de calidad de atención y servicio que brindan los centros de Salud donde son atendidos, el 35.7% de los encuestados sostienen que son Regulares, el 35.7%, Buenas y el 28.6%, Muy Buena

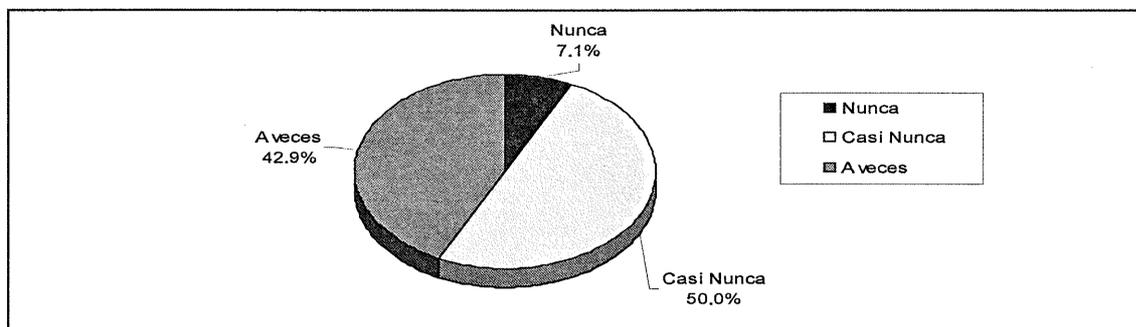
CUADRO 3

DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES QUE PRESENTAN PROBLEMAS EN LA PIEL

Alternativas	Frecuencias	Porcentajes (%)	Acumulados (%)
Nunca	1	7.1	7.1
Casi Nunca	7	50.0	57.1
A veces	6	42.9	100.0
Total	14	100.0	

GRÁFICO 3

DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES QUE PRESENTAN PROBLEMAS EN LA PIEL



Se observa del CUADRO 3 y del GRAFICO 3 que, respecto a los problemas en la piel que presentan los pacientes, el 42.9% de los encuestados sostienen que es A veces, el 50%, Casi Nunca y el 7.1% Nunca.

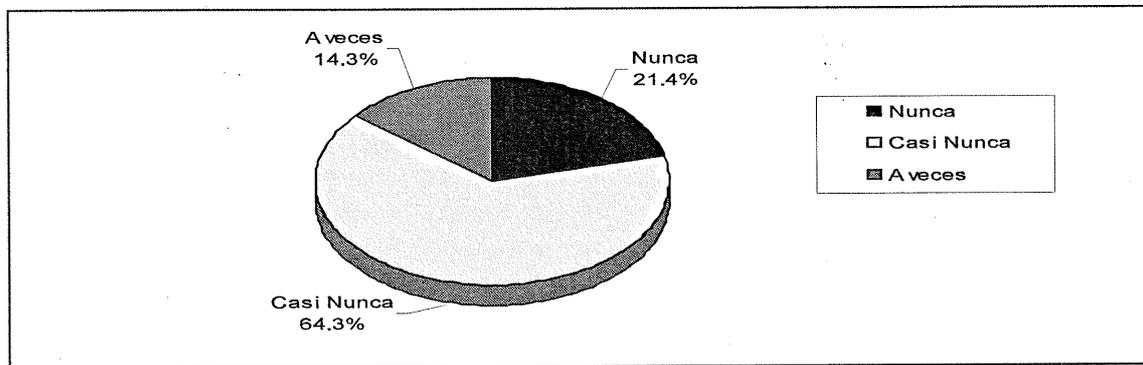
CUADRO 4

DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES QUE PRESENTAN PROBLEMAS RESPIRATORIOS

Alternativas	Frecuencias	Porcentajes (%)	Porcentajes Acumulados (%)
Nunca	3	21.4	21.4
Casi Nunca	9	64.3	85.7
A veces	2	14.3	100.0
Total	14	100.0	

GRÁFICO 4

DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES QUE PRESENTAN PROBLEMAS RESPIRATORIOS



Se observa del CUADRO 4 y del GRAFICO 4 que, respecto a los problemas respiratorios que presentan los pacientes, el 14.3% sostienen que es A veces, el 64.3%, Casi Nunca y el 21.4% Nunca.

CUADRO 5

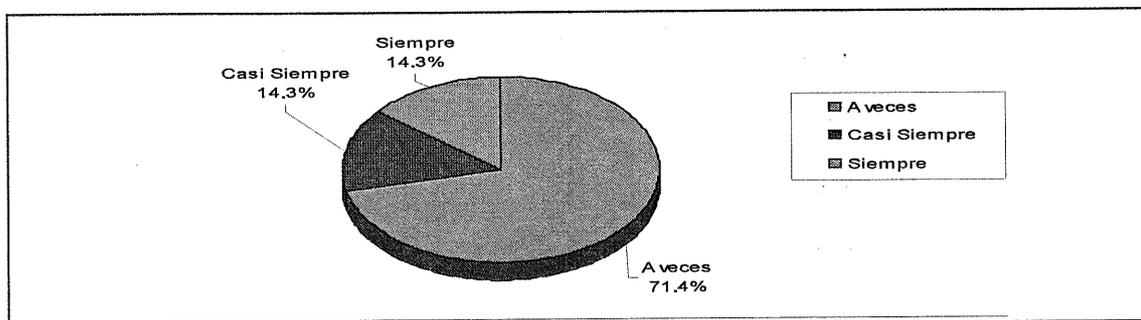
DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES QUE PRESENTAN OTROS PROBLEMAS

(Sangrado Nasal, Fatiga, dolor articular)

Alternativas	Frecuencias	Porcentajes (%)	Porcentajes Acumulados (%)
A veces	10	71.4	71.4
Casi Siempre	2	14.3	85.7
Siempre	2	14.3	100.0
Total	14	100.0	

GRÁFICO 5

DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES QUE PRESENTAN OTROS PROBLEMAS



Se observa del CUADRO 5 y del GRAFICO 5 que, respecto a otros problemas como sangrado nasal, fatiga o dolor articular que presentan los pacientes, el 71.4% de los encuestados sostienen que es A veces, el 14.3%, Casi Siempre y el 14.3% Siempre.

5.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO PRE-TEST PARA MEDIR LA EFICIENCIA Y EFICACIA DEL MANEJO DE INFORMACION DE MÉDICOS ESPECIALISTAS PARA LA OTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN E INVESTIGACIÓN DE PATOLOGÍAS HEMATOLÓGICAS-LLA EN UN HOSPITAL PÚBLICO DE LIMA

DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTAJES DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO

Para el análisis del tema de investigación consideremos las siguientes observaciones

Observación 1.

Las dos variables en estudio son:

: Eficiencia del Manejo de Información

: Eficacia del Manejo de Información

Observación 2.

Con excepción del **Item5 e Item13**, cada una de las alternativas de los items del instrumento de medición para las variables en es estudio tiene puntajes asignados según el siguiente cuadro:

CUADRO A

ALTERNATIVAS DE LOS ITEMS	A	B	C	D	E	Blanco o mal llenado
PUNTAJE	1	2	3	4	5	0

El Item5 e Item13 tiene solo dos alternativas que es SI ó NO cuyo puntaje asignado es 2 y 1 respectivamente.

Los puntajes del Item5 e Item13 se convierten a escalas de 1 a 5 mediante la formula

$$Puntaje Nuevo = 4 \times (Puntaje Inicial) - 3$$

Observación 2.

CUADRO B

PUNTAJES TOTALES Y PUNTAJES PROMEDIOS DE LAS VARIABLES						
Eficiencia del Manejo de Información	2, 4, 5, 7, 8, 10 y 11	7	7	35	1	5
Eficacia del Manejo de Información	1, 3, 6, 9, 12, 13 y 14	7	7	35	1	5

Donde

P.T.Min. Puntaje Total mínimo

P.T.max. Puntaje Total máximo.

P.P.Min. Puntaje Promedio mínimo.

P.P.Max. Puntaje Promedio máximo

Observación 3.

Para calificar los Niveles de calidad de eficacia y eficiencia del manejo de información de los médicos especialistas para optimizar la Gestión e Investigación de Patologías Hematológicas-LLA se realizó en base a los puntajes promedios obtenidos en la encuesta realizada y el criterio tomado es el siguiente:

CUADRO C

NIVELES DE CALIDAD DE LA EFICIENCIA Y EFICACIA DEL MANEJO DE INFORMACIÓN	
NIVELES	INTERVALO DE LOS PUNTAJES PROMEDIOS
Malo	[1.00 – 2.34 >
Regular	[2.34 – 3.68 >
Bueno	[3.68 – 5.02 >

Distribución de frecuencias de los niveles de calidad de la eficiencia y eficacia del manejo de información de médicos especialistas referente a la optimización de la gestión e investigación de patologías hematológicas-LLA

CUADRO 1

Niveles de calidad de la eficiencia del manejo de información por parte de médicos especialistas referente a la optimización de la gestión e investigación de patologías hematológicas-LLA

Niveles de calidad	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje Acumulado (%)
Malo	2	28.6	28.6
Regular	5	71.4	100.0
Bueno	0	0.0	100.0
Total	7	100.0	

Se observa de éste cuadro que, respecto a los niveles de calidad de la eficiencia del manejo de información de médicos especialistas referente a la optimización de la Gestión e Investigación de Patologías Hematológicas-LLA, el 28.6% de los encuestados indica que es **Malo** y el 71.4%, **Regular**.

CUADRO 2

Niveles de calidad de la eficacia del manejo de información por parte de médicos especialistas referente a la optimización de la gestión e investigación de patologías hematológicas-LLA

Niveles de calidad	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje Acumulado (%)
Malo	3	42.9	42.9
Regular	4	57.1	100.0
Bueno	0	0.0	100.0
Total	7	100.0	

Se observa de éste cuadro que, respecto a los niveles de calidad de la eficacia del manejo de información de médicos especialistas referente a la optimización de la Gestión e Investigación de Patologías Hematológicas-LLA, el 42.9% de los encuestados indica que es **Malo** y el 57.1%, **Regular**.

Pruebas de hipótesis para medir la eficiencia y eficacia del manejo de información de médicos especialistas referente a la optimización de la gestión e investigación de patologías hematológicas-LLA

Para medir estadísticamente los niveles de eficiencia y eficacia del manejo de información de médicos especialistas referente a la optimización de la Gestión e Investigación de Patologías Hematológicas-LLA se hará uso de la **Prueba Binomial** por cuanto el tamaño de muestra es pequeña ($n=7$) y porque las variables en estudio podemos clasificarlo solo en dos categorías: Eficiencia Buena o eficiencia no Buena; Eficacia Buena o Eficacia no Buena.

PRUEBA BINOMIAL

Sea X_1, X_2, \dots, X_n una m. a. de tamaño n extraída de una población Bernoulli

$B(1; p)$ de parámetro p .

Y sea la proporción muestral es

$$\hat{p} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = \frac{\text{Número de éxitos en la muestra}}{n}$$

Donde $X_i = \begin{cases} 1, \text{ éxito} \\ 0, \text{ fracaso} \end{cases}$ con $p = P(X = 1)$ y

$$q = 1 - p = P(X = 0)$$

En una muestra de tamaño n , la probabilidad de obtener k objetos en una categoría y $n - k$ objetos en la otra categoría, está dado por:

$$P(x = k) = p(x) = \binom{n}{x} p^x q^{n-x},$$

$x = 0, 1, 2, \dots, n$

Hipótesis

$$H : p = q = 0.5$$

H :

Estadístico de prueba

$$p_0 = P(Z \leq k) = \sum_{x=0}^k \binom{n}{x} p^x q^{n-x}$$

Donde k es la frecuencia más pequeña (número de fracasos)

Consideración del Nivel de Significancia

Por ejemplo $\alpha = 0.05$ ó $\alpha = 0.01$

Regla de decisión

Si $Z \leq k$, se rechaza

Aplicación para el tema de investigación

Hipótesis 1

$H : p = q = 0.5$ (No existe diferencias entre la probabilidad de que la eficiencia del

manejo de información por parte de los médicos especialistas referente a la optimización de la Gestión e Investigación de Patologías Hematológicas-LLA a lo más es Regular () y la probabilidad de que la eficiencia del manejo de información por parte de los médicos especialistas referente a la optimización de la Gestión e Investigación de Patologías Hematológicas-LLA es Buena ()

H : (La probabilidad de que la eficiencia del manejo de información por parte de los médicos especialistas referente a la optimización de la Gestión e Investigación de Patologías Hematológicas-LLA a lo más sea Regular () es mayor que la probabilidad de que la eficiencia del manejo de información por parte de los médicos especialistas para optimizar la Gestión e Investigación de Patologías Hematológicas-LLA sea Buena ()).

Esta hipótesis de manera mas sencilla expresamos como

H : $p = q = 0.5$ (La eficiencia del manejo de información por parte de los médicos especialistas referente a la optimización de la Gestión e Investigación de Patologías Hematológicas-LLA es Buena.

H : (La eficiencia del manejo de información por parte de los médicos especialistas referente a la optimización de la Gestión e Investigación de Patologías Hematológicas-LLA a lo más es Regular.

Para ello observamos los Cuadro 1 el cual, para adaptarlo y hacer uso de la Prueba Binomial, resumimos del siguiente modo.

CUADRO 3

	Niveles de Calidad de la Eficiencia		
	A lo más Regular (Regular ó Mala)	Buena	Total
Frecuencia	7	0	7

Del cuadro 3 observamos que la frecuencia mas pequeña o número de médicos que sostienen que el nivel de calidad de la eficiencia del manejo de información referente a la optimización de la Gestión e Investigación de la patología en estudio es

Además para nuestra investigación $n = 7$ y $p = 0.5$ y consideremos un nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Estadístico de Prueba

$$p_0 = P(X \leq 0) = \sum_{x=0}^0 \binom{7}{x} (0.5)^x (0.5)^{7-x} = (0.5)^7 = 0.0078125$$

Decisión

Como $p = 0.0078125 < \alpha = 0.05$, se rechaza, es decir que La eficiencia del manejo de información por parte de los médicos especialistas referente a la optimización de la Gestión e Investigación de Patologías Hematológicas-LLA a lo más es **Regular**

Hipótesis 2

H : $p = q = 0.5$ (La eficacia del manejo de información por parte de los médicos es-

pecialistas referente a la optimización de la Gestión e Investigación de Patologías Hematológicas-LLA es **Buena**.

H : (La eficacia del manejo de información por parte de los médicos especialistas referente a la optimización de la Gestión e Investigación de Patologías Hematológicas-LLA a lo más es **Regular**.

Para ello observamos los Cuadro2, el cual para adaptarlo y hacer uso de la Prueba Binomial, resumimos del siguiente modo

CUADRO 4

	Niveles de Calidad de la Eficacia		
	A lo más Regular (Regular ó Mala)	Buena	Total
Frecuencia	7	0	7

Observamos que el número de médicos que sostienen que el nivel de calidad de la eficacia del manejo de información referente a la optimización de la Gestión e Investigación de la patología en estudio

es **$k = 0$** .

Además para nuestra investigación **$n = 7$ y $p = 0.5$** y consideremos un nivel de significancia **$\alpha = 0.05$**

Estadístico de Prueba

$$p_0 = P(X \leq 0) = \sum_{x=0}^7 \binom{7}{x} (0.5)^x (0.5)^{7-x} = 0.0078125$$

Decisión

Como $p = 0.0078125 < \alpha = 0.05$, se rechaza, es decir que La eficacia del manejo de información por parte de los médicos especialistas referente a la optimización de la Gestión e Investigación de Patologías Hematológicas-LLA a lo más es **Regular**

- El sistema brinda una herramienta importante para el especialista medico: Análisis de tratamiento en base a la curva de supervivencia de Kaplan y Meyer. Esto permite medir la eficacia en el tratamiento de los pacientes.
- El enfoque del modelo del sistema transaccional es abierto y podría soportar la integración de otros módulos que estudien otros tipos de leucemia. De esta manera se deja disponible la posibilidad de integrar otros protocolos de estudio.

CONCLUSIONES

- El SSD para la Gestión e Investigación de la Leucemia Linfática Aguda, permite la consolidación de la información de los pacientes, para tener un sistema analítico que permita evaluar a detalle la eficacia de los protocolos de estudio aplicados a los pacientes.

RECOMENDACIONES

- Es necesario contar con personal encargado del registro y mantenimiento de la Base de Datos.
- Para el éxito de la Implantación del Modelo a Mediano Plazo, es necesario crear normas y procedimientos para el personal médico.
- La información debe de ser alimentada a diario.

REFERENCIAS

- [1] ANDREU, R. y SIEBER, S. "La gestión integral del conocimiento y del aprendizaje". *Economía Industrial*, núm. 326, pp. 63-72. 1999.
 - [2] ARNOLD, M. "Teoría de Sistemas, Nuevos Paradigmas: Enfoque de Niklas Luhmann". *Revista Paraguaya de Sociología*. Año 26. N°75. Mayo-Agosto. Páginas 51-72. 1989.
 - [3] BALBI, Eduardo Raúl y CRESPO, María Fabiana; *Capturando el futuro*, Editorial Formato, Buenos Aires. 1997.
 - [4] TURBAN & ARONSON. *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall. 2001.
-