



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MÉXICO.

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA CAMPUS II**

**“DISEÑO DE UNA BASE DE DATOS Y UN MANEJADOR
DE BASE DE DATOS (DBMS) PARA LA PRESCRIPCIÓN
DE MEDICAMENTOS”**

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

QUÍMICO FARMACÉUTICO BIÓLOGO

PRESENTA:

JORGE ARMANDO SALAS VILLASEÑOR

ASESOR DE TESIS:

Dr. VICENTE J. HERNÁNDEZ ABAD

DIRECTOR DE TESIS:

QFB. CYNTHIA ESPINOSA CONTRERAS

2009



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

CONTENIDO	PAGINA.
1. INTRODUCCIÓN	4
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1 ATENCIÓN FARMACÉUTICA.....	5
2.2 DISPENSACIÓN DE LOS MEDICAMENTOS EN MÉXICO.....	5
2.3 INTERVENCIÓN DEL FARMACÉUTICO.....	6
2.4 POTENCIALES INTERVENCIÓNES FARMACÉUTICAS	7
2.5 PRESCRIPCIÓN MÉDICA.....	7
2.6 AUTOMATIZACIÓN: NUEVO RETO DE LA FARMACIA HOSPITALARIA	8
2.7 LOS SISTEMAS DE PRESCRIPCIÓN ELECTRÓNICA	9
2.8 BENEFICIOS DE LA RECETA ELECTRÓNICA	10
2.9 PRESCRIPCIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR	11
2.10 PROBLEMAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA RECETA ELECTRÓNICA	19
2.11 DEFINIENDO ESTÁNDARES PARA LOS PROGRAMAS INFORMÁTICOS DE SOPORTE A LA PRESCRIPCIÓN.	20
2.12 CONCEPTOS SOBRE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	20
2.13 MICROSOFT ACCESS 2003.....	21
2.14 MANEJADOR DE BASES DE DATOS, <i>DBMS</i> (DATABASE MANAGEMENT SYSTEM)	22
2.15 VISUAL BASIC 6.0	24
2.16 EVALUACIÓN DEL PROGRAMA.....	25
2.16.1 ESCALAS DE MEDICIÓN.....	25
2.16.2 INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.....	26
2.16.3 ESCALA DE LIKERT.	27
2.16.4 CUESTIONARIO.	27
2.16.4.1 PASOS PARA ELABORAR UN CUESTIONARIO	28
2.16.5 PAQUETE ESTADÍSTICO PARA CIENCIAS SOCIALES, SPSS (STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES).....	29
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	30
4. OBJETIVOS E HIPÓTESIS	31
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	31

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	31
4.3 HIPÓTESIS.....	31
5. DIAGRAMA DE FLUJO	32
6. METODOLOGÍA.....	33
6.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.....	33
6.2 ELABORACIÓN DE LA BASE DE DATOS.....	33
6.3 CREACIÓN DE UN <i>MANEJADOR DE BASES DE DATOS</i> (DBMS) EN VISUAL BASIC.....	34
6.4 TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LA EVALUACIÓN DEL SOFTWARE POR MEDIO DEL PROGRAMA S.P.S.S 13.....	35
7. RESULTADOS Y ANÁLISIS	36
7.1 ELABORACIÓN DE SOFTWARE.....	36
7.2 EVALUACIÓN DEL SOFTWARE	48
8. CONCLUSIONES	57
9. REFERENCIAS	58
10. ANEXO A.....	62
10.1 CUESTIONARIO	62

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, es importante conocer que existen errores de prescripción de los medicamentos hacia el paciente, que pueden llevar a una dosis terapéutica inadecuada, ocasionando hasta la muerte.

En el Instituto Nacional de Pediatría, en conjunto con la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, se llevó a cabo la elaboración de una Guía Farmacoterapéutica, la cual es indispensable para conocer la información adecuada acerca de los fármacos indicados en la prescripción.

El objetivo de este trabajo tiene como carácter principal desarrollar un software que contenga principalmente las fichas de la Guía Farmacoterapéutica y que al mismo tiempo sirva de apoyo en la prescripción de medicamentos.

Con esto se llegará a una prescripción razonada, ya que su principal función es la de ayudar en la validación de la receta médica, por parte de Químico Farmacéutico Biólogo, acerca del fármaco que el médico llegue a prescribir y a la administración que la enfermera realizará.

En un principio esta base de datos es limitada en cuanto a su contenido pero con un mayor desarrollo e implementación puede ser una extensa base de datos. Datos que al ser fáciles de buscar permiten una mejor prescripción y al ser ingresadas las fichas técnicas de la Guía farmacoterapéutica nos brindan una mayor confiabilidad con respecto a otros programas electrónicos de prescripción.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Atención farmacéutica

La atención farmacéutica surge como un concepto filosófico a principios de los años 90, con el objetivo de dar respuesta a una necesidad social: los pacientes necesitan ayuda para obtener el máximo beneficio de sus medicamentos.¹

De este modo, el concepto de farmacia clínica en los hospitales de los años 70 ha sido el germen y el eslabón primero de esta nueva tendencia que ha llevado, y sobre todo llevará, estamos en el principio de esta nueva tendencia, al farmacéutico “dispensador de medicamentos” a convertirse verdaderamente en un farmacéutico comunitario involucrado en la farmacia clínica.¹

2.2 Dispensación de los Medicamentos en México

La dispensación es el acto profesional de suministrar los medicamentos a los pacientes o a quienes son los encargados de administrárselos, proporcionando orientación sobre su uso. La Ley General de Salud establece que las farmacias son algunos de los establecimientos que surten los medicamentos y constituyen la parte final de la cadena de abastecimiento y distribución de medicamentos.

La dispensación individualizada a partir de la farmacia hospitalaria existe en varios nosocomios como proyectos piloto y bajo un control estricto, en particular en los estados de Hidalgo, Baja California, Puebla, Michoacán y el Distrito Federal; produce un importante ahorro en el consumo y reduce los inventarios ociosos con la ventaja económica consecuente, sin incrementar los riesgos para la salud.^{2,3}

En el área de dispensación y distribución de medicamentos, se definen los sistemas de dispensación con intervención previa del farmacéutico y se establece como objetivo conocer la historia Farmacoterapéutica de los pacientes, promoviendo la intervención farmacéutica antes de la dispensación y administración de los fármacos, colaborando

activamente en la disminución de los errores de medicación, interacciones y reacciones adversas.^{4,5}

2.3 Intervención del Farmacéutico

La asistencia farmacéutica (también llamada Farmacoterapia) involucra juicios y decisiones para evitar, iniciar, mantener o discontinuar la terapia del medicamento. Esta asistencia es provista en colaboración con pacientes, médicos, enfermeras y otros proveedores del cuidado, y farmacéuticos que toman la responsabilidad para la, calidad y resultados de la asistencia farmacéutica provista a sus pacientes.

El papel de los profesionales de la asistencia farmacéutica y sus responsabilidades se desarrollan en respuesta al incremento de la efectividad, potencia, precisión y riesgo de una terapia farmacéutica y el incremento del uso de medicamentos en el diagnóstico.

La primera área de intervención del farmacéutico se produce en la selección del medicamento a utilizar, dando lugar a lo que conocemos como sustitución.

La sustitución en términos farmacéuticos podemos agruparla en dos aspectos: sustitución de medicamentos o terapéutica, esta última también conocida con el nombre de intercambio terapéutico; ambas representan para los farmacéuticos la oportunidad de asegurar la elección del mejor medicamento para el paciente, en términos de seguridad y eficacia.

La sustitución por medicamentos consiste en intercambiar, especialidades farmacéuticas manteniendo el mismo principio activo, previamente seleccionado en la Guía Farmacoterapéutica, y que pueden ayudar a aumentar la utilización de medicamentos genéricos.

La sustitución terapéutica permite intercambiar medicamentos con distintos principios activos y con indicaciones clínicas o terapéuticas semejantes.

La segunda área de intervención del farmacéutico la encontramos en la validación de la prescripción. Es en este momento cuando el farmacéutico adquiere la responsabilidad de revisar y comprobar duplicidades, dosis y duración del tratamiento inadecuadas a la situación del paciente, interacciones, vía y forma de administración, reacciones adversas, contraindicaciones, alergias, cumplimiento de protocolos, selección de pacientes, cumplimiento de las condiciones de administración de los mismos.⁴⁻⁷

2.4 Potenciales intervenciones Farmacéuticas

Los farmacéuticos frecuentemente identifican y resuelven problemas relacionados con los medicamentos, que incluyen errores de prescripción, contraindicaciones, interacciones y reacciones adversas a medicamentos, entre otros.

Los farmacéuticos deben contar con los conocimientos mínimos para detectar, corregir o prevenir la inercia clínica. Definido como un fenómeno común del comportamiento médico en el manejo de pacientes con enfermedades crónicas asintomáticas. Así como la adherencia al tratamiento atañe básicamente al paciente, la inercia clínica es una causa de fracaso terapéutico debida primordialmente al médico, que reconoce el problema. No obstante, como los médicos, los farmacéuticos también podemos caer en la inercia que radica en la sobreestimación de la provisión de servicios y forma parte de la práctica asistencial diaria. Los farmacéuticos pueden actuar positivamente en la atención del paciente y animar al clínico para asimilar y aplicar medidas basadas en la mejor evidencia para asumir los resultados de la terapia en el paciente.^{8,9}

2.5 Prescripción Médica

De acuerdo al Reglamento de Insumos para la Salud en su Artículo 28, indica que la receta médica es el documento que contiene, entre otros elementos, la prescripción de uno o varios medicamentos

Así mismo en sus Artículo 29 y 30, indica que la receta médica debe contener impreso el nombre y el domicilio completo y el número de cédula profesional de quien prescribe, así

como llevar la fecha y la firma autógrafa del emisor. El emisor de la receta al prescribir, debe indicar la dosis, presentación, vía de administración, frecuencia y tiempo de duración del tratamiento.

La National Association of Boards of Pharmacy (NABP) Model State Pharmacy Act define una prescripción de fármacos como una petición legítima de un fármaco o dispositivo que hace un médico para un paciente en particular, esta debe indicar los medicamentos que a criterio del médico son los apropiados para las necesidades clínicas del paciente, la dosis justa y el tiempo adecuado.¹⁰

Tradicionalmente la prescripción médica se ha realizado en papel, aunque se han ido aplicando medios mecánicos e informáticos para su creación. No obstante, hay que diferenciar la “receta electrónica” de otro medio utilizado.

Lo que diferencia a la “receta electrónica” es el uso de la transmisión de datos. Teóricamente, el paciente no debe llevar una receta en papel o un comprobante de la misma, simplemente con la identificación con su tarjeta electrónica, o bien un identificador de la orden de la receta, se puede efectuar la dispensación. Así, por “receta electrónica” se entiende la automatización de los procesos de prescripción, control y dispensación de medicamentos, además de todo el proceso administrativo para la facturación a los Servicios de Salud de las recetas dispensadas haciendo uso de las nuevas tecnologías de la información y la transmisión de datos.

2.6 Automatización: Nuevo Reto de la Farmacia Hospitalaria

Uno de los principales retos a los que se enfrentan los farmacéuticos de los servicios de Farmacia hospitalaria en el futuro más inmediato es la promoción de la instalación de un sistema de información clínica que abarque todas las áreas, impulsando la incorporación de las nuevas tecnologías a la logística de la distribución de medicamentos y estimulando la trazabilidad interna de los medicamentos.

La clave de este nuevo sistema está en la prescripción electrónica integrada en la historia clínica y comunicada con los profesionales de planta y farmacia, así como la

instalación de dispositivos mecánicos de dispensación en las áreas. Todo ello, acompañado de la automatización del almacén de Farmacia.

Los módulos mecánicos de dispensación se ubican en las unidades de Enfermería y están ligados a la prescripción electrónica que llega al servicio de Farmacia, donde un farmacéutico se encarga de validarla antes de enviarla a los módulos. Éstos reciben la medicación desde el almacén y sólo la dispensan ante la persona autorizada que está identificada mediante un código digital.¹¹

2.7 Los Sistemas de Prescripción Electrónica

Los Sistemas de Prescripción Electrónica (SPE) han demostrado ser herramientas útiles en el momento de realizar una prescripción farmacológica, disminuyendo la posibilidad de errores médicos, favoreciendo a los pacientes.¹²

Es un fenómeno que se está generalizando en todo el mundo desde finales de los años noventa, al amparo de las tecnologías de la informática y la transmisión de datos en paralelo a otras actuaciones íntimamente relacionadas.¹³

El 30 de abril de 2004 se adoptó el Plan de Acción de la Comisión Europea de e-salud (European Commission's e-Health Action Plan), que señalaba una serie de planteamientos para mejorar la eficacia y prevenir errores en los sistemas de salud mediante las tecnologías de la informática, entre las que se incluía la receta electrónica.

Actualmente varios países de Europa se encuentran en un proceso de establecimiento de un sistema de prescripción electrónica, o bien realizan transmisiones electrónicas de recetas. Destacan las experiencias de receta electrónica desarrolladas en el Reino Unido, Suecia, España, Finlandia y Dinamarca.

2.8 Beneficios de la Receta Electrónica

2.8.1 Para el Médico-Precriptor

1. Apoyo a la prescripción.
2. Permitiendo al médico realizar un mejor seguimiento de la prescripción de un paciente al acceder al historial clínico y farmacoterapéutico.
3. Evita la generación de errores de prescripción por desconocimiento, duplicación terapéutica, etc.
4. El médico puede detectar interacciones medicamentosas y alergias.
5. Recibe en tiempo real alertas sobre problemas en medicamentos (farmacovigilancia).
6. Reduce el tiempo dedicado a la prescripción al eliminar tareas rutinarias y la repetición de recetas médicas, fundamentalmente en tratamientos crónicos.

2.8.2 Para la Farmacia

1. Se eliminan los errores producidos por la lectura de recetas.
2. Participa en los planes de atención farmacéutica promovidos desde la Administración Sanitaria.
3. Participa de manera más destacada en la farmacovigilancia.
4. Potencia la faceta profesional del farmacéutico en beneficio del paciente.

2.8.3 Para el Sistema Nacional de Salud

1. Conocimiento en tiempo real de las prescripciones realizadas.
2. Fomento del uso adecuado de los recursos asistenciales.
3. Mejora la calidad de la atención sanitaria a los pacientes.
4. Facilita el conocimiento del consumo real de los pacientes respecto a la dispensación.

2.8.4 Para el Paciente

1. Mejora la calidad asistencial y, por lo tanto, la seguridad y eficacia en los tratamientos de los pacientes.
2. Reduce el desplazamiento a las consultas médicas para renovar la medicación del paciente crónico.
3. Se reducen trámites necesarios para el control sanitario de medicamentos.
4. Se evitan los problemas por la pérdida de recetas.

2.9 Prescripción Asistida por Ordenador

El interés que suscitan hoy en día los sistemas de prescripción electrónica está motivado, por un lado, porque constituye una de las acciones prioritarias para prevenir los errores y eventos adversos por medicamentos que padecen los pacientes hospitalizados y, por otro lado, por el desarrollo de las nuevas tecnologías y gestión del conocimiento que permiten la informática y arquitectura de los datos de la historia clínica, para llegar a la historia clínica electrónica.^{13,14}

Cuando el médico dispone de información farmacoterapéutica en el momento de la prescripción, se trata de prescripción asistida por ordenador.

Un paso más allá de la prescripción por informática es la gestión del conocimiento que permite poner a disposición, en oportunidad de tiempo y lugar, la información necesaria para la prescripción, validación farmacéutica y administración de medicamentos. Entonces hablamos de prescripción asistida por ordenador (PAO) que conlleva la detección de alertas (dosis máximas, interacciones, alergias, etc.) y acceso a información que facilita la toma de decisiones clínicas. En este caso, se está actuando en la identificación y prevención de otros problemas relacionados con los medicamentos (PRM) (efectos adversos, eficacia, etc.), además de los errores de medicación propiamente dichos. Por otro lado, esta información aporta un valor añadido en la prescripción que favorece la adhesión de los médicos al sistema.¹⁴⁻¹⁶

Con la prescripción asistida por ordenador, el médico evita los siguientes problemas asociados.¹⁷

- Prescripción médica incorrecta.
- Prescripción médica ilegible.
- Prescripción médica verbal.
- Prescripción médica incompleta.

2.9.1 Prescripción médica incorrecta

Ésta es, sin duda, la causa de error de medicación más notificada y, frecuentemente detectada en el proceso de verificación – dispensación – administración de la medicación. Este apartado incluye las duplicidades terapéuticas. Como podemos observar, hay una gran variedad de causas que pueden producir errores de medicación, muchas veces influidas por la gran polimedicación de los pacientes, la fuerte presión asistencial a la que están sometidos los profesionales, la propia presión comercial, la falta de información objetiva y contrastada con muchos productos y el hecho de no disfrutar de forma generalizada, de sistemas informatizados asistidos de prescripción de medicamentos. Esta es sin duda, la principal medida de mejora preventiva que ya se

aplica en reducidos entornos asistenciales y que se irá generalizando en los próximos años. ¹⁸⁻²⁰

2.9.2 Prescripción médica ilegible

Hay errores notificados donde una de las causas se ha asociado a prescripción ilegible, frecuente asociada a nombres parecidos de productos.

Otro aspecto importante a considerar en este tipo de errores son las abreviaturas que muy fácilmente confunden y que, por tanto, han de estar totalmente prohibidas. Además, el significado de la abreviatura, únicamente lo conoce el médico que prescribe. ¹⁸⁻²⁰

2.9.3 Prescripción médica verbal

La orden médica verbal o telefónica es una causa directa de producir errores de medicación, además de constituir una práctica no adecuada. Es frecuente en estas ocasiones, que se produzca la administración de un medicamento a un paciente equivocado y que no quede constancia de la prescripción, ya que no se llega a escribir. Este tipo de prescripción está sometida a una tasa muy elevada de errores y, por tanto, únicamente se ha de contemplar de manera excepcional. En el caso de hacerlo, hay que escribir la prescripción lo antes posible en la hoja indicada. ¹⁸⁻²⁰

2.9.4 Prescripción médica incompleta

Una prescripción médica correcta ha de contener el nombre del medicamento, la dosis, la frecuencia, la vía de administración y si hace falta, la duración del tratamiento. La práctica clínica habitual nos muestra a menudo ejemplos donde difícilmente se cumplen todos estos requisitos; no obstante, cuando las pequeñas faltas no son objeto de confusión o de capacidad de producir un error, a menudo no se comunica el error como tal. Hay situaciones en que por falta de información en la prescripción puede haber una inducción al error de medicación. ¹⁸⁻²⁰

Además, existen otras ventajas adicionales de la Prescripción Asistida por Ordenador, como son:

- La prescripción es recibida inmediatamente en el servicio de farmacia, lo que permite iniciar el proceso de validación y dispensación gradualmente sin necesidad de disponer de todas las prescripciones de una Unidad Hospitalaria.
- La prescripción original no puede ser alterada una vez introducida en el ordenador, pues todo cambio ha de ser registrado.
- Los cambios de medicación son más ágiles una vez introducido el tratamiento inicial.
- Se dispone del perfil farmacoterapéutico integral del paciente y de todos los cambios secuenciales con las fechas de inicio y final de cada fármaco, lo que facilita la toma de decisiones.
- Conocimiento actualizado de los medicamentos aprobados en el hospital, que permite poner a disposición, en oportunidad de tiempo y lugar, la información necesaria para la prescripción, validación farmacéutica y administración de medicamentos.¹⁸⁻²⁰

2.9.5 Sistemas de Prescripción Electrónica (SPE)

El formato habitual de un vademécum es el papel. De esta forma, los profesionales de la salud están acostumbrados a la consulta de publicaciones de diverso origen donde se concentra información acerca de los productos farmacéuticos comerciales y sus componentes según sus necesidades durante el proceso de prescripción. Volcar estos contenidos en un formato electrónico para su consulta desde una computadora no implica haber creado un SPE. A continuación se analizan a los SPE desde el punto de vista de sus componentes, funciones, ventajas y desventajas.²¹⁻²³

2.9.6 Componentes de un SPE

Los elementos básicos en los que se pueden dividir los SPE son:

- Base de conocimiento sobre el paciente.
- Base de conocimiento sobre productos comerciales.

- Base de conocimiento estructurada sobre fármacos.
- Vocabularios controlados para las bases de conocimiento.

2.9.6.1 Base de conocimiento sobre el paciente

Información filiatoria: tales como el nombre, edad, género, cobertura médica, etc.

Información clínica: estados fisiológicos, patologías, medicación que consume, historia de efectos adversos, resultados de estudios complementarios y demás.

Todos estos aspectos se integran adecuadamente en una historia clínica electrónica, ámbito donde mejor se desarrollan todas las ventajas de un SPE. ²¹⁻²³

2.9.6.2 Bases de conocimiento sobre productos comerciales

En ellas está contenida la información con respecto a los productos farmacéuticos que se comercializan en un área o región. Contemplan los diferentes atributos y características de dichos productos, tales como nombre comercial, presentación, dosificación, tipo de dispensación, conservación, origen, laboratorio que lo produce, etc. Las fuentes de donde se obtiene la información son la industria farmacéutica, los financiadores de salud y farmacéuticos clínicos. ²¹⁻²³

Estas empresas generalmente tienen como clientes a los encargados de la distribución y comercialización de productos medicinales tales como droguerías, farmacias y la industria farmacéutica. También las utilizan las empresas de salud para la gestión del área de medicamentos. ²¹⁻²³

2.9.6.3 Base de conocimiento estructurada sobre fármacos

Debe contener en forma completa y adecuadamente ordenada toda la información relacionada con los componentes activos de los productos farmacéuticos conocidos como fármaco. Dentro de ella se destacan: ²¹⁻²³

- Nombre genérico o no propietario.
- Sinónimos.
- Clasificación farmacológica y/o terapéutica.
- Farmacodinamia y farmacocinética.

- Modo de preparación.
- Formas de administración.
- Formas farmacéuticas.
- Estabilidad y forma de conservación.
- Incompatibilidades fisicoquímicas.
- Rango de dosis recomendada.
- Dosificación en pacientes pediátricos.
- Dosificación en ancianos.
- Dosificación en insuficiencia renal.
- Dosificación en insuficiencia hepática severa.
- Dosificación en cirrosis.
- Embarazo y lactancia.
- Sobredosis.
- Precauciones.
- Indicaciones.
- Contraindicaciones.
- Reacciones adversas.
- Antagonismos y antidotismos.
- Interacciones.
- Efectos sobre exámenes de diagnóstico.
- Información para los pacientes.

Esta información debe mantenerse en forma estructurada y controlada en una base de datos para permitir que diversas reglas internas funcionen en el momento de la prescripción para realizar una sugerencia o alertar sobre algún potencial error. También los SPE deben permitir que dicha información sea accedida por profesionales de la salud para su consulta.²¹⁻²³

2.9.6.4 Vocabularios controlados para las bases de conocimiento

Cada uno de los dominios contemplados en las bases de conocimiento que requieren los SPE debe ser abordado por una terminología de control para ordenar el almacenamiento y la recuperación de la información. A su vez, si la terminología controlada es de uso masivo y adopta las características de un vocabulario estandarizado, la información

generada por un sistema puede ser reutilizada por otros diferentes o con otros fines. Es por ello que para el control de la terminología se hace hincapié en los estándares internacionales disponibles en cada una de las áreas.²¹⁻²³

Vocabularios controlados para las bases de conocimiento de los pacientes.

Vocabularios controlados para las bases de conocimiento sobre productos comerciales.

Fármacos.

Acciones terapéuticas.

Reacciones adversas.

2.9.7 Funciones de los SPE

Los SPE tienen como función principal mejorar la calidad de la prescripción con base en dos aspectos, el médico asistencial y el de gestión²¹⁻²³

2.9.7.1 Funciones médico asistencial

Están destinadas a mejorar la información que se ofrece al profesional en el momento de la toma de decisiones durante el acto de prescribir, con la consiguiente mejora en la calidad de atención de los pacientes. Hay evidencia disponible que sugiere que los médicos podrían mejorar significativamente sus indicaciones en respuesta a recomendaciones generadas electrónicamente²⁴⁻²⁷

Dentro de las funciones que debería cumplir un SPE se encuentra:

- Elección de una especialidad farmacéutica por diferentes criterios:
 - Por fármaco o genérico.
 - Por acción farmacológica.
 - Por nombre comercial o producto.
 - Por indicación en patologías específicas.
 - Por laboratorio medicinal.
 - Por tipo de cobertura o disponibilidad.
- Evitar duplicaciones.
- Identificación de interacciones.
- Identificación de interacciones con otras sustancias como alcohol o comidas.

- Alertar sobre alergias.
- Consulta de monografías de los fármacos de los productos.
- Identificación de contraindicaciones por patologías.
- Identificación de contraindicaciones por estados fisiológicos.
- Alertar sobre solicitud de exámenes de laboratorio de control.
- Identificación de rango terapéutico habitual.
- Ajuste automático de dosis por estados patológicos.
- Alerta de estados patológicos humorales.
- Alerta microbiológica.
- Inhibición de prescripción por género o edad.
- Generación semiautomática de la posología.
- Fármaco vigilancia.
- Permitir el ingreso de causas de abandono de tratamiento.
- Recomendación de fármacos según patología.
- Permitir la renovación de prescripciones.
- Indicaciones no farmacológicas predefinidas.
- Información para el paciente.

2.9.7.2 Funciones de gestión médica

Están orientadas a mejorar el análisis e interpretación de la intención de prescripción y del consumo farmacológico. Estas funciones se subdividen en las que deben actuar durante o después de la prescripción: ²⁴⁻²⁷

En el momento de la prescripción:

- Informar sobre el par más económico o sustituto.
- Informar sobre adherencia a los tratamientos instaurados.
- Alertar sobre el tipo de dispensación de los productos.

Después del consumo del medicamento:

- Informar sobre adherencia de tratamiento en grupos especiales.
- Permitir el análisis del consumo por grupos terapéuticos.

- Permitir la elaboración de "perfiles de prescripción".
- Brindar datos para optimizar tratamientos según patologías.
- Permitir devolución del conocimiento generado a la comunidad.
- Permitir la identificación de las causas de abandono o cambio de especialidades medicinales.

2.10 Problemas para la Implementación de la Receta Electrónica.

La implementación de la receta electrónica también conlleva una serie de problemas de diversa índole para su implementación. Las dos dificultades más importantes tienen que ver con los requerimientos técnicos que son necesarios para la puesta en funcionamiento y desarrollo de estos sistemas, y, en cierto modo relacionado con lo anterior, con el elevado costo que ello supone. Los retos que se plantean se pueden resumir en:²⁴⁻²⁷

- Integración de los diferentes sistemas de información sanitaria.
- Coordinación entre los diversos actores implicados.
- Modificación de la legislación que afecte a la receta médica.
- Protección de los datos personales de los pacientes.
- Toma de conciencia de los agentes implicados: médicos, farmacéuticos y pacientes.

2.10.1 Inversiones necesarias.

El proyecto de implementación de la receta electrónica supone una amplia inversión que debe ser afrontada por los agentes que participan en él. Principalmente las inversiones se enmarcan dentro de la infraestructura y plataforma tecnológica de implementación, así como la formación de los profesionales implicados:²⁴⁻²⁷

- Todos los centros deben estar informatizados.
- Desarrollo de aplicaciones informáticas específicas.
- Red de comunicaciones estables y seguras.
- Formación de médicos, farmacéuticos y otros agentes.
- Etc.

2.11 Definiendo Estándares para los Programas Informáticos de Soporte a la Prescripción.

Se ha de avanzar en la estandarización de los procedimientos empleados, en la homogeneización de codificaciones de patologías, medicamentos o bases de datos en las actuaciones médicas, entre otros.

A modo de conclusión, se ha de destacar que la informática de la prescripción farmacológica plantea un campo de actuación y de investigación inagotable, dada la falta de evidencias científicas que marcan las pautas a seguir (en la práctica muy variada y poco comparable). Algunas de las líneas de investigación en el futuro deberían encaminarse a identificar las principales barreras en la adopción de las tecnologías de la información y de la comunicación como elementos de soporte en la prescripción, a comparar diferentes soportes informáticos, a valorar los sistemas de implementación, en la identificación de los elementos que resultan realmente claves, etc. ya que es evidente que un uso racional de los medicamentos pasa por un uso racional de las nuevas tecnologías.²⁸

2.12 Conceptos sobre Sistemas de Información.

El control y la evaluación de la gestión son algunos de los mecanismos empleados para obtener la consecución de los objetivos, maximizando resultados y minimizando el consumo de recursos y actividades. Ambos mecanismos (control y evaluación) implican procesos de toma de decisiones, requiriendo, procesando y produciendo información.

Construcción de Sistemas de Información.

La construcción de Sistemas de Información es un proceso complejo, que habitualmente se descompone en diferentes etapas:

- **Fase de Análisis de requerimientos:** Permite definir los objetivos del Sistema de Información y especificar los requerimientos del usuario. Identificar el “Por qué” de los Sistemas de Información.

- **Fase de Especificaciones:** Busca definir los requerimientos del usuario en términos de la funcionalidad del Sistema de Información, tal como se la espera. El “Qué” del Sistema de Información.
- **Fase de Diseño:** Intenta proveer un modelo preciso del sistema y una descripción detallada de su implementación. Define el “Cómo” del Sistema de Información. A su vez puede dividirse en dos sub-etapas: el diseño de un modelo conceptual, y el formalismo del mismo que permitirá escribir el código de programación necesario para llevarlo a cabo.
- **Fase de Desarrollo:** Durante ésta se escribe el código necesario para ejecutar el diseño, generando el prototipo.
- **Fase de Validación:** Correspondiente a la instalación y prueba del prototipo del Sistema de Información, en el entorno real.
- **Fase de Mantenimiento:** Incorpora la implementación final, corrección de errores, ejecución de mejoras y soporte.

Esta metodología es la tradicional, conocida como modelo “en cascada”, presentando la particularidad de que puede volverse a la etapa previa para realizar correcciones. Existen otras metodologías que pueden aplicarse al problema, pero en general no ofrecen grandes beneficios para nuestro subsector. Una de ellas es la conocida como modelo “en espiral”, que permite generar pequeños programas que se van utilizando y mejorando simultáneamente, con el objetivo de acelerar el desarrollo.²⁹

2.13 Microsoft Access 2003

Access es un programa, miembro del Paquete Office, que permite crear, administrar y utilizar “BASES DE DATOS”.

Por esta razón, los archivos que maneja la informática actualmente, en su inmensa mayoría, tienen este formato, ya que permite el acceso instantáneo a la información.

Access, como miembro del paquete Office, de la familia Microsoft, es, uno de los sistemas más populares para el tratamiento de información en archivos de formato “Base de Datos”.

Una base de datos es un conjunto de archivos relacionados. Además, cada uno de ellos contiene datos, también relacionados y almacenados mediante un formato que permite encontrarlos directamente, no importa el lugar donde se encuentren.

Una base de datos es una colección de datos almacenados y organizados de tal manera que se encuentran referenciados entre sí y que son de fácil acceso. Un ejemplo muy común en el diario vivir es el caso de la guía telefónica, la cual representa una base de datos manual. El propósito primordial de una base de datos es almacenar y organizar los datos en una base y mostrar las relaciones entre las diferentes entidades.

Una base de datos está compuesta por registros que a su vez se dividen en campos. El diseño del archivo de una base de datos consiste en la definición de los registros y de los campos que lo componen. Los tipos de campos varían dependiendo del tipo de información que se almacena en ellos. Los campos pueden almacenar información de tipo: numérico, carácter, fecha, lógico y memo.

Utilizar bases de datos es muy beneficioso para el usuario principalmente, ya que tiene características únicas y muy manejables. Las bases de datos muestran una gran coherencia en sus resultados y los datos pueden ser utilizados por un gran grupo de usuarios. También se obtiene una mayor eficiencia en la recolección, validación y entrada de datos, al igual que se reduce considerablemente el espacio de almacenamiento requerido por éstas.³⁰

2.14 Manejador de Bases de Datos, DBMS (Database Management System)

El sistema manejador de bases de datos es la porción más importante del software de un sistema de base de datos. Un DBMS es una colección de numerosas rutinas de software interrelacionadas, cada una de las cuales es responsable de alguna tarea específica.³¹

Las funciones principales de un DBMS son:

- Crear y organizar la Base de datos.
- Establecer y mantener las trayectorias de acceso a la base de datos de tal forma que los datos puedan ser accedidos rápidamente.
- Manejar los datos de acuerdo con las peticiones de los usuarios.
- Registrar el uso de las bases de datos.
- Interacción con el manejador de archivos. Esto a través de las sentencias en DML al comando del sistema de archivos. Así el Manejador de base de datos es el responsable del verdadero almacenamiento de los datos.
- Respaldo y recuperación. Consiste en contar con mecanismos implantados que permitan la recuperación fácilmente de los datos en caso de ocurrir fallas en el sistema de base de datos.
- Control de concurrencia. Consiste en controlar la interacción entre los usuarios concurrentes para no afectar la inconsistencia de los datos.
- Seguridad e integridad. Consiste en contar con mecanismos que permitan el control de la consistencia de los datos evitando que estos se vean perjudicados por cambios no autorizados o previstos.

El DBMS es conocido también como Gestor de Base de datos.

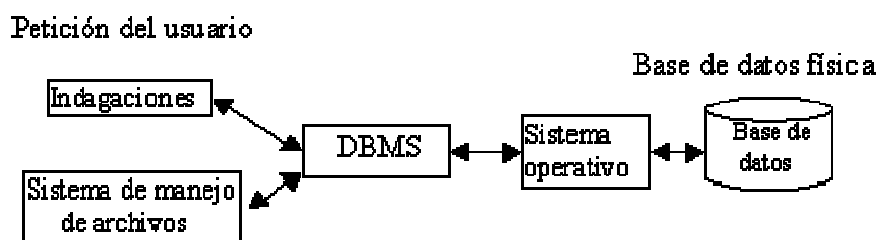


Figura 1. Manejador de Bases de Datos

La figura 1 muestra el DBMS como interfase entre la base de datos física y las peticiones del usuario. El DBMS interpreta las peticiones de entrada/salida del usuario y las manda al sistema operativo para la transferencia de datos entre la unidad de memoria secundaria y la memoria principal.

En sí, un sistema manejador de base de datos es el corazón de la base de datos, ya que se encarga del control total de los posibles aspectos que la puedan afectar.³¹

2.15 Visual Basic 6.0

Visual Basic es una herramienta muy importante para la elaboración de programas informáticos de 32 Bits, creada por la compañía Microsoft para todos los programadores, que brinda amplias posibilidades para que los programas estén muy bien elaborados, en funcionalidad y con gran calidad gráfica.

Visual Basic nace del BASIC (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code) que fue creado en su versión original en el Dartmouth College, con el propósito de servir a aquellas personas que estaban interesadas en iniciarse en algún lenguaje de programación. Luego de sufrir varias modificaciones, en 1978 se estableció el BASIC estándar. La sencillez del lenguaje ganó el desprecio de los programadores avanzados por considerarlo "un lenguaje para principiantes".

Primero fue GW-BASIC, luego se transformó en QuickBASIC y actualmente se le conoce como Visual Basic y la versión más reciente es la 6 que se incluye en el paquete Visual Studio 6 de Microsoft.

Visual Basic es un sistema de desarrollo diseñado especialmente para crear aplicaciones gráficas en forma sencilla y rápida. Para ello utiliza dos herramientas: una que permite diseñar la interfaz gráfica del usuario y un lenguaje de alto nivel.

El desarrollador de aplicaciones que desee incursionar en el ambiente de Visual Basic debe conocer los fundamentos de Windows y conocimientos de programación. Asimismo, debe modificar el esquema de pensamiento de la programación tradicional y enfatizar en el aprendizaje del método orientado a objetos. En este sentido, Visual Basic centra su entorno hacia el manejo de dos tipos de objetos: ventanas y controles. Con el primero se pretende implementar el desarrollo de aplicaciones mediante la utilización de ventanas de usuario, denominado "forms" o formularios. En otros lenguajes se pueden connotar esta terminología como "screens" o pantallas. Los controles, por su parte, son

una serie de objetos creados para una serie de procedimientos que poco a poco el programador de aplicaciones irá conociendo, tales como cajas de texto, botones de comando, cajas de opciones y de chequeo, listas desplegadas, entre otros.

Cada objeto que se coloque en un formulario, y en formulario mismo, se podrá anidar en código escrito en el lenguaje que provee Visual Basic y permanecerá inactivo hasta que suceda algún evento que lo habilite. Es la forma dinámica en que Visual Basic responde al desarrollo de aplicaciones.

El ambiente integrado de Visual Basic para aplicaciones es un nuevo ambiente para desarrolladores de Microsoft Office. El cambio más significativo es que el nuevo editor de código es sumamente inteligente, proveyendo ayuda en línea sobre la sintaxis de los comandos que se utilizan en la codificación, redundando en menos errores y ahorro de tiempo. Asimismo, posibilita el desarrollo de programas y simultáneamente en visualizar los resultados de la programación. Este ambiente de desarrollo integrado, denominado IDE (Integrated Development Environment), se ejecuta fuera de la ventana de la aplicación, corriendo en el mismo espacio de memoria del host, beneficiando así el rendimiento de la aplicación en desarrollo.³²

2.16 Evaluación del Programa.

La evaluación es un proceso basado en un muestreo que tiene como finalidad determinar el grado de eficacia y eficiencia con la que han sido empleados los recursos destinados a alcanzar objetivos previstos. Se considera la última etapa de un proyecto en la cual se recopila y analiza la información a fin de determinar si el programa está cumpliendo con las actividades que planteo posibilitando la determinación de la adopción de medidas que deben realizarse para mejorar.³³

2.16.1 Escalas de medición.

Una escala puede concebirse como un continuo de valores ordenados correlativamente que admite un punto inicial y otro final y solo es necesario asignar los puntajes

intermedios y sus valores. Para que una escala pueda considerarse como capaz de aportar información objetiva debe reunir los dos siguiente requisitos básicos:³³

a. Confiabilidad

Se refiere a la consistencia, a su capacidad para discriminar en forma constante entre un valor y otro.

Cabe confiar en una escala cuando produzca constantemente los mismos resultados al aplicarla a una misma muestra, es decir, cuando siempre los mismos objetos aparezcan valorados en la misma forma.³³

b. Validez

Indica la capacidad de la escala para medir las cualidades para las cuales ha sido construida y no otras parecidas. Una escala confusa no puede tener validez, lo mismo que en una escala que esté midiendo, a la vez e indiscriminadamente, distintas variables superpuestas: Una escala tiene validez cuando verdaderamente mide lo que afirma medir.³³

2.16.2 Instrumentos de medición.

Un instrumento de recolección de datos es, en principio, cualquier recurso de que se vale el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información. La forma del instrumento se refiere al tipo de aproximación que se establece con lo empírico, a las técnicas que son utilizadas para esta tarea. En cuanto al contenido éste queda expresado en la especificación de los datos que se requieren conseguir; De este modo, el instrumento sintetiza en sí toda la labor previa de investigación, es decir, resume los aportes del marco teórico al seleccionar datos que corresponden a los indicadores y, por lo tanto, a las variables o conceptos utilizados; pero también expresa todo lo que tiene de empíricamente nuestro objeto de estudio, pues sintetiza a través de las técnicas de recolección que emplea, el diseño concreto escogido para el trabajo.³³

2.16.3 Escala de Likert.

Este método fue desarrollado por Rensis Likert a principios de 1930; sin embargo, se trata de un enfoque vigente y bastante popularizado. Consiste en un conjunto de cuestionamientos presentados en forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se pide al sujeto que externé su reacción eligiendo uno de los cinco puntos de la escala. A cada punto se le asigna un valor numérico. Así, el sujeto obtiene una puntuación respecto a la afirmación y al final se obtiene su puntuación total sumando las puntuaciones obtenidas en relación a todas las afirmaciones.³³

2.16.4 Cuestionario.

El cuestionario es un instrumento utilizado para recoger información, diseñado para poder cuantificar y comparar dicha información. El contenido de las preguntas de un cuestionario puede ser tan variado como los aspectos que mida.³⁴⁻³⁶

Los cuestionarios se basan en la psicofísica y psicometría. La psicofísica se aproxima al proceso de cuantificación de la percepción. Así, la psicometría nos permite estudiar la adecuación de la escala al fenómeno objeto de la medición y la calidad de la medida. El proceso de construcción y validación de un cuestionario de medida es relativamente complejo, ya que requiere del conocimiento teórico claro del aspecto que se quiera medir, así como poseer conocimientos estadísticos con lo cual se pretende garantizar que el cuestionario diseñado sea completamente válido y confiable. Por lo tanto, como a todo instrumento de medida debe reunir las siguientes características:³⁴⁻³⁶

- Ser adecuado para la percepción que se pretende medir, validez de contenido e intuitivamente razonable.
- Ser capaz de medir aquellas características que pretenden medir y no otras.
- Ser confiable, preciso, es decir, con un mínimo de error en la medida.
- Ser sensible, que sea capaz de medir cambios tanto en los diferentes individuos como en la respuesta de un mismo individuo a través del tiempo.

- Delimitar claramente sus componentes.
- Estar basado en datos generados por las personas a las cuales va dirigido el cuestionario.

2.16.4.1 Pasos para Elaborar un Cuestionario

En el proceso de elaboración de un cuestionario de deben contemplar los siguientes puntos: ³⁴⁻³⁶

- **Preguntas.**

Cuando se inicia el proceso de construcción de un cuestionario se debe definir; el contenido del cuestionario, delimitar la población a la que va dirigida, la forma de aplicación del cuestionario. La clara definición de cada una de ellas facilitará la elaboración de las preguntas que ayudan a explorar esa parte del aspecto que se quiere medir.

Los cuestionarios se componen de una serie de preguntas que representan la unidad básica de información de este instrumento de evaluación, generalmente consta de una pregunta y una respuesta cerrada. ³⁴⁻³⁶

- **Calidad**

Es la capacidad que tenga un cuestionario de recopilar datos, depende de dos atributos muy importantes, como son: la validez y la confiabilidad, ya que de no cumplir con estas dos condiciones esta herramienta de recolección de información se considera defectuosa y llevará a resultados sesgados y conclusiones equivocadas. ³⁴⁻³⁶

- **Validación**

Dentro de la Teoría Clásica de los Tests (TCT) el método de consistencia interna es el camino más habitual para estimar la fiabilidad de pruebas, escalas o test, cuando se utilizan conjuntos de ítems o reactivos que se espera midan el mismo atributo o campo de contenido.

Dentro de esta categoría de coeficientes, Alfa de Cronbach es, sin duda, el más ampliamente utilizado. El coeficiente mide la fiabilidad del test en función de dos términos: el número de ítems (o longitud de la prueba) y la proporción de varianza total de la prueba debida a la covarianza entre sus partes (ítems). Ello significa que la fiabilidad depende de la longitud de la prueba y de la covarianza entre sus ítems.

Por tal razón, se han desarrollado herramientas que permiten realizar el análisis de forma automatizada, existiendo una gran variedad de programas informáticos que incluyen el cálculo de α entre sus opciones de análisis. Dentro del software disponible, los programas más utilizados son los denominados “paquetes estadísticos de propósitos múltiples”, como SPSS.³⁴⁻³⁶

2.16.5 Paquete estadístico para ciencias sociales, SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)

Aunque los campos de aplicación de las estadísticas sean diferentes, los métodos son comunes, lo que ha dado lugar a la estandarización automatizada de las técnicas estadísticas, apareciendo una amplia variedad de paquetes estadísticos que difieren entre sí en los aspectos de capacidad, facilidad de uso, entornos de aplicación, extensión, precio, documentación y otras características similares.

Entre estos paquetes estadísticos se encuentra SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), producto con más de 30 años de existencia que fue elaborado por Hull y Nie y que tal vez sea el paquete estadístico con más difusión a nivel mundial.

SPSS se desarrolló inicialmente para procesamiento por lotes (procesos *batch*) y aún se puede trabajar así en determinados entornos. No obstante, la evolución del proceso de datos a hecho que el programa vaya adaptándose a los nuevos entornos de ventanas y a las interfaces avanzadas de los sistemas operativos actuales.

Hoy en día SPSS es un software estadístico modular muy popular, que ofrece una amplia variedad de técnicas para el acceso, manipulación, análisis y presentación de datos.³⁷

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro de los sistemas de salud se tiene la gran problemática de manifestaciones de reacciones adversas, debido a las interacciones del medicamento prescrito con otros medicamentos y/o sustancias, esto se presenta por una mala prescripción o un error de medicación en lo que respecta a la terapia farmacológica del paciente.

Es difícil mantener actualizada la información de los medicamentos debido a que gran parte de la información es proveniente del laboratorio que lo produce y, aun cuando es muy práctica, éste omite información crítica que puede ser de gran utilidad para el profesional médico.

Aún cuando en el Instituto Nacional de Pediatría se cuenta con la información necesaria y actualizada de los medicamentos por medio de una Guía Farmacoterapéutica, es importante que el equipo de salud cuente con esta información de una manera rápida y confiable, con el objetivo de mejorar la prescripción de los mismos a los pacientes pediátricos.

Por esto, la creación de una base de datos electrónica ayudará a mantener actualizada la información disponible para el profesional de la salud y la creación de un manejador de la base de datos tendrá la finalidad de que esta información sea fácil de buscar y presentar información imparcial, actualizada y confiable.

4. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

4.1 Objetivo General.

Diseñar una base de datos y un manejador de base de datos para la prescripción de medicamentos de la Guía Farmacoterapéutica del Instituto Nacional de Pediatría.

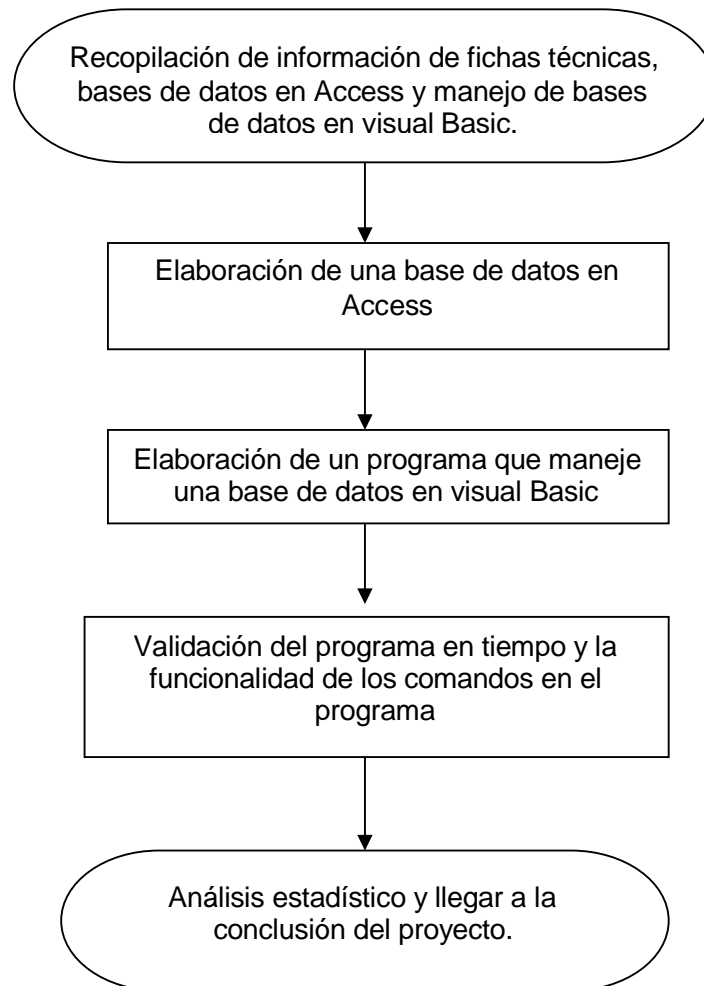
4.2 Objetivos Específicos

- Diseñar una base de datos en Access.
- Diseñar una aplicación Manejador de Base de Datos (DBMS) en visual Basic.
- Validar el programa por un método estadístico.

4.3 Hipótesis

El correcto funcionamiento del manejador de la base de datos agilizará la búsqueda y actualización en la base de datos, para ayudar en la validación de la prescripción de los medicamentos de la Guía Farmacoterapéutica del Instituto Nacional de Pediatría.

5. DIAGRAMA DE FLUJO



6. METODOLOGÍA

6.1 Recopilación de Información

Se realizó la recopilación de información de fichas técnicas de la Guía Farmacoterapéutica, así como la elaboración de bases de datos en Access y creación de aplicaciones orientadas al manejo de bases de datos en visual Basic.

6.2 Elaboración de la Base de Datos

Se colocó un nombre a la base de datos como "farma". Access colocó automáticamente al archivo la extensión MDB.

Se diseñó una tabla con los datos que se almacenarían:

- Fármaco.
- Presentaciones.
- Posología.
- Reacciones adversas.
- Interacciones con fármacos.
- Modo de preparación.
- Indicaciones terapéuticas.
- Sobredosis y almacenamiento.
- Farmacocinética.
- Farmacodinamia.

Después se definió el tipo de campos que aparecerían en la base de datos y el tipo de datos que albergaría, en este caso, del tipo memo ya que permite hasta 65.535 caracteres.

6.3 Creación de un *Manejador de Bases de Datos (DBMS)* en Visual Basic.

1. Se creó la interfaz de usuario.

Se creó una interfaz dibujando controles y objetos sobre un formulario a fin de hacer que su código sea más fácil de leer y depurar, posteriormente se asignaron nombres a los objetos usando nombres convencionales estándar.

2. Se establecieron las propiedades de los objetos de la interfaz.

Se añadieron objetos al formulario, estableciendo las propiedades de los objetos. Se establecieron valores iniciales ya sea usando la ventana de propiedades en tiempo de diseño o escribiendo código para modificar las propiedades en tiempo de ejecución.

3. Se escribió el código para los eventos.

Se elaboró y escribió el código que se ejecutará en respuesta a los eventos. Los eventos ocurren cuando diferentes acciones aplican sobre un control u objeto.

4. El proyecto se guardó.

Se guardó el proyecto conforme se añadió código. Al guardar un proyecto se guardan cada formulario y módulo de código en el proyecto.

5. Se depuró la aplicación.

Se ejecutó la aplicación y se observó su comportamiento. También se usaron las herramientas de depuración para verificar errores y modificar código.

6. Se creó un archivo ejecutable.

Al completar el proyecto, se creó un archivo ejecutable.

7. Una aplicación de instalación para el programa fue creada.

Se validó el programa en tiempo de ejecución, evaluando la funcionalidad de cada uno de los comandos en el programa.

Se recopilaron los resultados obtenidos de dicha evaluación, para proseguir con el análisis estadístico y llegar a la conclusión del proyecto.

6.4 Tratamiento Estadístico de la Evaluación del Software por medio del Programa S.P.S.S 13.

1. Se elaboró un cuestionario (ver Anexo A) para la evaluación del programa conformado por 15 preguntas entorno al funcionamiento, apariencia y diseño.
2. Dicho cuestionario fue contestado por una muestra de 50 personas.
3. Toda la información obtenida se exportó como variables al programa de S.P.S.S. 13.
4. Toda la información se analizó mediante estadística descriptiva de frecuencias y con ayuda de diagramas de barra

7. RESULTADOS Y ANÁLISIS

7.1 Elaboración de Software.

Este software (ver figura 2) fue elaborado con ayuda del programa visual Basic 6.0 en su primera versión 1.0.0

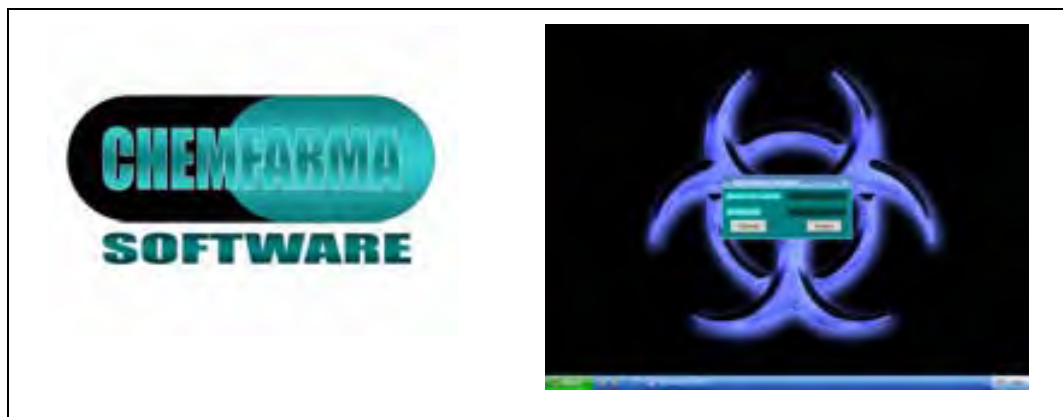


Figura 2. Presentación del Software y del acceso al programa

La conexión a la base de datos es impulsada por Microsoft Ole jet4 y la base fue creada en Access, la cual muestra, como panel principal, el nombre del medicamento al que se quiera acceder a la información, la clave que se le otorga, fecha, hora, los logotipos de las instituciones a las que representa y será utilizado el programa, así como seis comandos para su uso (ver Figura 3).



Figura 3. Presentación del panel principal del programa.

Estos seis comandos fueron nombrados de la siguiente manera:

- “Buscar”. Al utilizar esta función se desplegará un campo que pedirá el nombre del fármaco a encontrar y si el fármaco se encuentra en la base de datos se desplegará su información.
- “Reporte General”. Este comando abre una nueva ventana para imprimir los datos de las fichas técnicas incorporadas a la base de datos o exportar el archivo.
- “Primero”. La ejecución de este comando muestra la primera ficha técnica que se encuentra en la base de datos.
- “Último”. Este comando muestra la última ficha técnica que se encuentra en la base de datos.
- “Siguiente”. En caso de que se quiera avanzar en orden de fichas técnicas, este comando puede ser utilizado.
- “Anterior”. Este comando es útil cuando se desea regresar en orden descendente las fichas técnicas.

Además de los comandos, el programa cuenta con 14 pestañas que contienen 176 cajas de texto que contienen la siguiente información de la ficha técnica almacenada en la base de datos:

- ❖ Presentaciones: en donde se puede acceder a la información del medicamento en cuanto a qué presentaciones existen en la Guía Farmacoterapéutica, además de su concentración y forma farmacéutica (ver Figura 4).



Figura 4. Pantalla de tipo de presentación del medicamento.

- ❖ La posología: se representa por dos pestañas, las cuales muestran la indicación, la edad, la dosis y la vía de administración del medicamento, que ayudarán al médico a realizar una prescripción adecuada, ya que está indicada exclusivamente para pacientes pediátricos (ver Figura 5).

INDICACION	EDAD	DOSIS	VIA DE ADMINISTRACION
A una curso intermitente	1 a 4 años	20 mg cada 12 hrs.	Via oral
	5 a 13 años	30 mg cada 12 hrs.	Via oral
Tratamiento a largo plazo	1 a 4 años	20 mg en días alternos	Via oral
	5 a 13 años	30 mg en días alternos	Via oral
Para náuseas	De 18 meses a 4 años	7.5 mg a 10 mg cuatro veces al día	Via oral
	De 4 a 10 años	20 mg 4 veces al día	Via oral
N/A	N/A	N/A	N/A
	N/A	N/A	N/A
N/A	N/A	N/A	N/A
	N/A	N/A	N/A

Figura 5. Pantalla de tipo de la posología del medicamento.

- ❖ Las reacciones adversas: ayudarán al médico a conocer que tipo de reacción adversa se puede presentar cuando se realice la prescripción del medicamento (ver Figura 6).

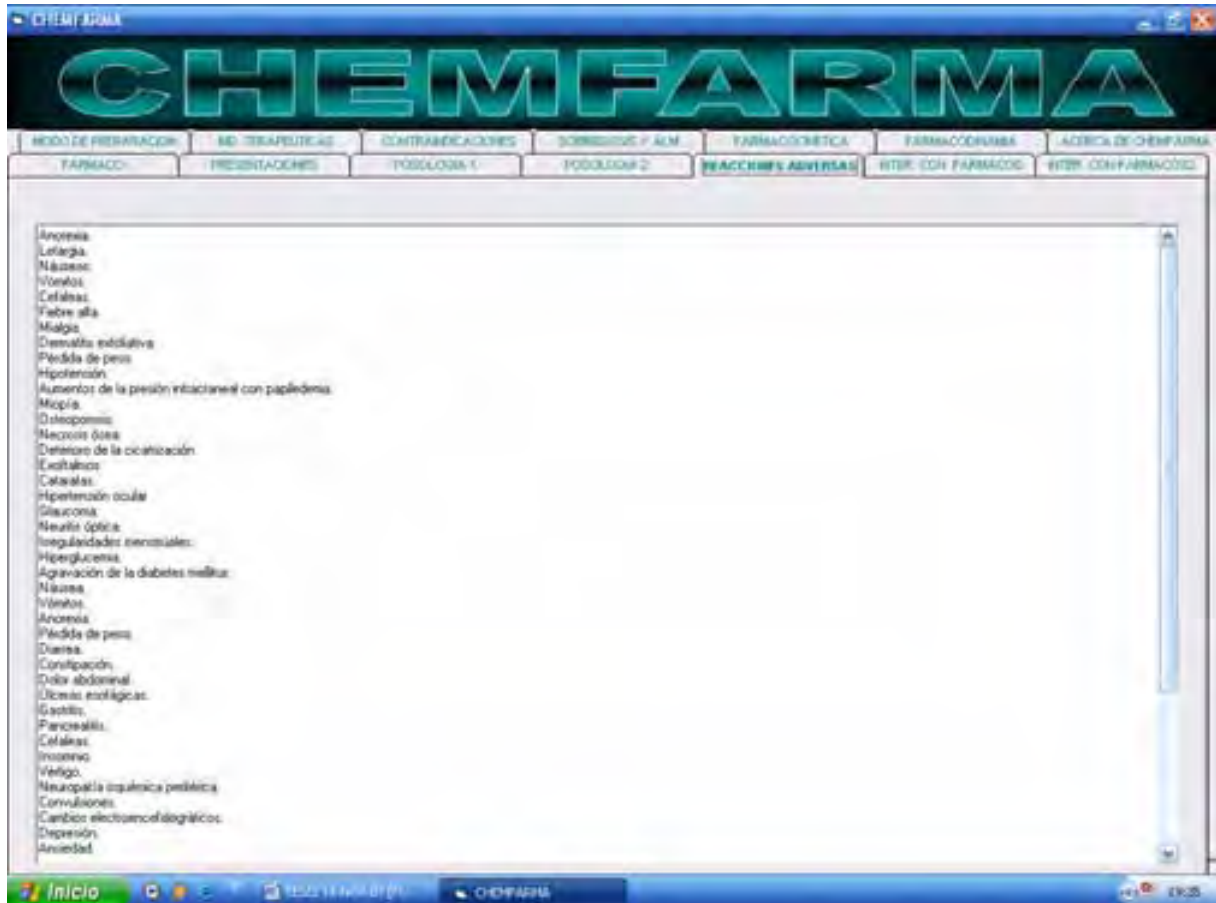


Figura 6. Pantalla de tipo de reacciones adversas al medicamento

- ❖ Con las dos pestañas de interacción con fármacos: se puede conocer acerca de la interacción con estas sustancias, ya sea con otro fármaco o con algún alimento, bebida, etc. (ver Figura 7)



Figura 7. Pantalla de tipo de interacción con otros fármacos y/o otras sustancias con el medicamento.

- ❖ En la pestaña de modo de preparación: se usa exclusivamente cuando algún medicamento necesita tener una preparación especial para su administración, como en el caso de algunos medicamentos oncológicos (ver Figura 8).

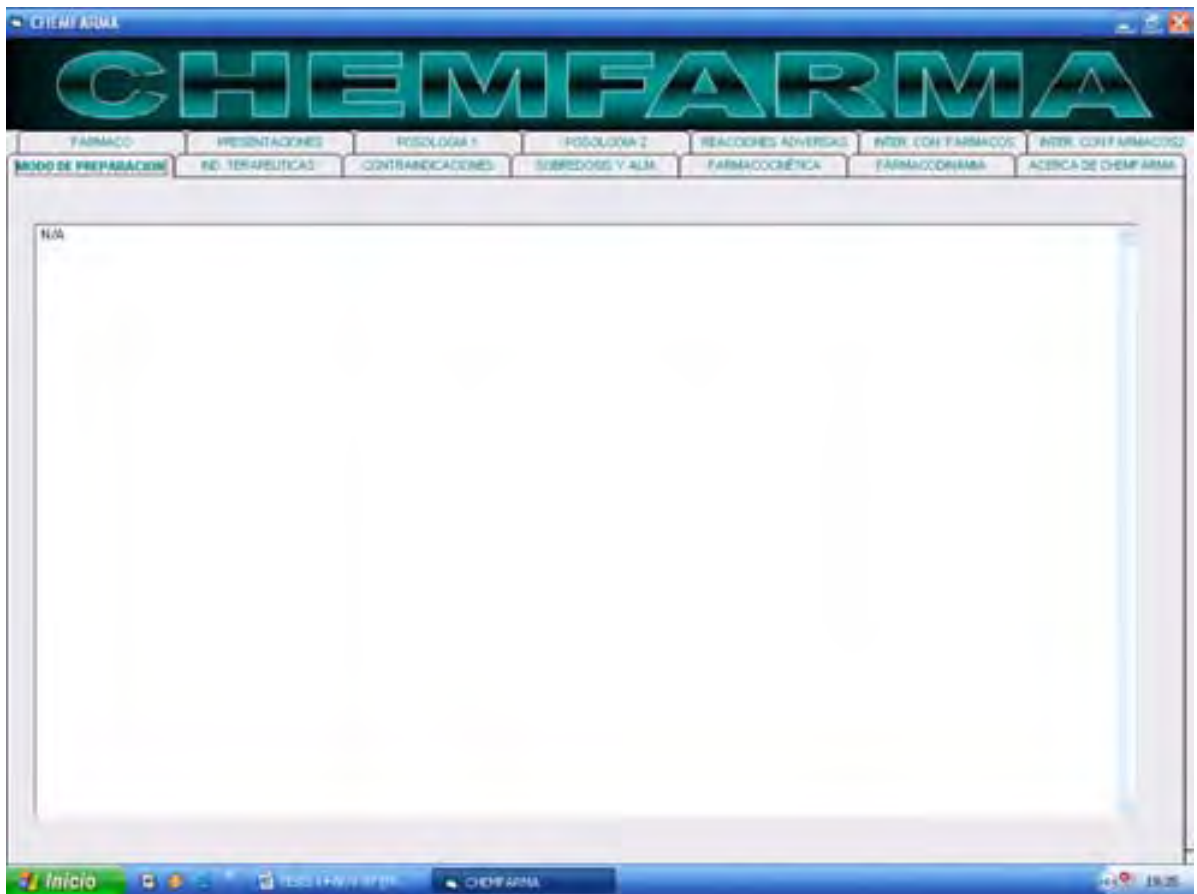


Figura 8. Pantalla de tipo de modo de preparación del medicamento

- ❖ Con la pestaña de indicaciones terapéuticas: se puede conocer el grupo al que pertenece el medicamento así como las indicaciones adecuadas para la prescripción del medicamento (ver Figura 9).

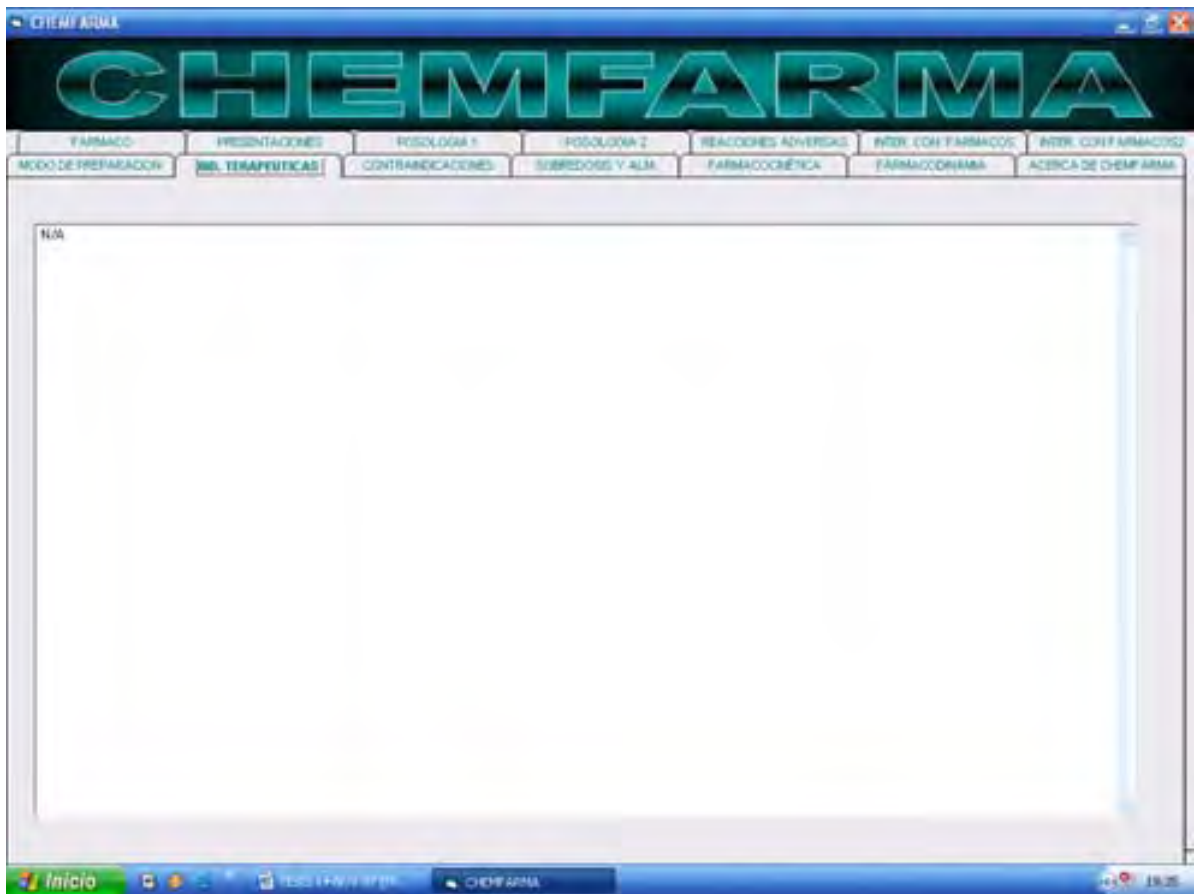


Figura 9. Pantalla de tipo de indicaciones terapéuticas del medicamento.

- ❖ La pestaña de contraindicaciones: se indicará cuando no es recomendable prescribir el medicamento, ya que existen padecimientos en los cuales es necesario administrar más de un medicamento como indicación terapéutica (ver Figura 10).

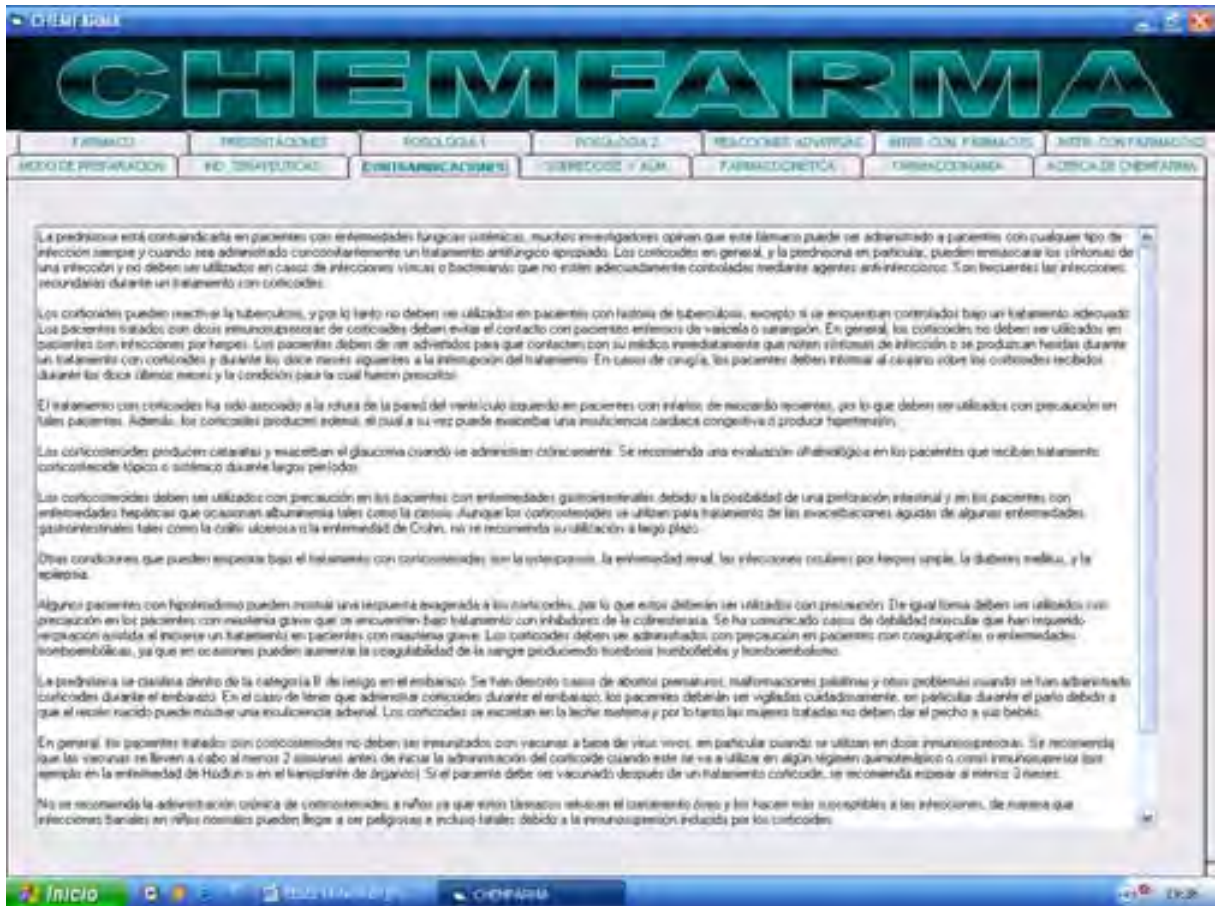


Figura 10. Pantalla de tipo de contraindicaciones del medicamento

- ❖ La pestaña de sobredosis y almacenamiento: se divide en dos partes, en las cuales se pueden presentar la información acerca de qué se puede hacer cuando se presenta una sobredosis y los padecimientos que pueden surgir con esta. En la otra parte, se detalla el cómo debe ser almacenado el medicamento, esto es, a qué temperatura, que tipo de envase debe usarse, en caso de realizar un reenvasado, si se debe mantener alejado de la luz, etc. (ver figura 11)



Figura 11. Pantalla de tipo de sobredosis y almacenamiento del medicamento

- ❖ De acuerdo a la pestaña de farmacocinética: la información ayudará al médico para considerar el cómo realizará la prescripción más adecuada del medicamento (ver Figura 12).



Figura 12. Pantalla de tipo de la farmacocinética del medicamento

- ❖ La última pestaña, indicada para la farmacodinamia: al igual que la pestaña de farmacocinética, esta información ayudará al médico a realizar una correcta prescripción del medicamento (ver Figura 13).



Figura 13. Pantalla de tipo de la farmacodinamia del medicamento

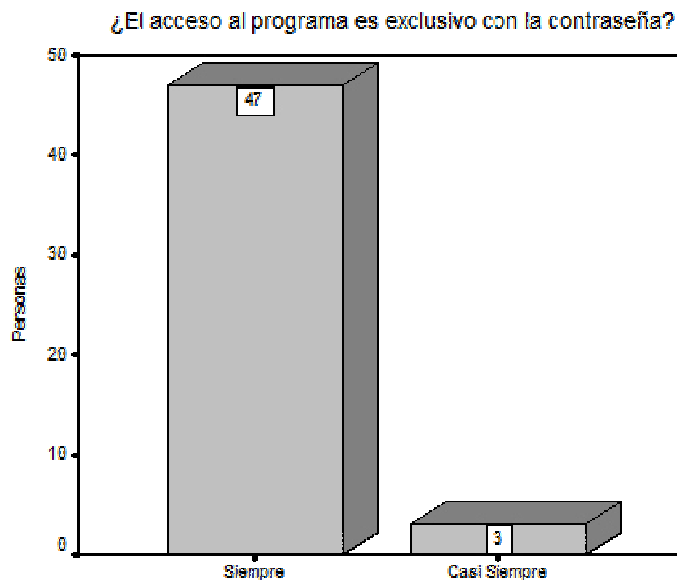
Este programa está diseñado principalmente para que los Médicos realicen una correcta prescripción de medicamentos; para que las Enfermeras sepan administrar adecuadamente los medicamentos prescritos; y para los Farmacéuticos, ya que con esta información pueden fundamentarse en la validación de la prescripción del medicamento.

7.2 Evaluación del Software

Una vez elaborado el Software, se llevó a cabo una evaluación para asegurar su funcionamiento y diseño, por lo que se prosiguió con la elaboración de un cuestionario conformado por 15 preguntas, las cuales fueron contestadas por una muestra de 50 personas que ejecutaron dicho programa.

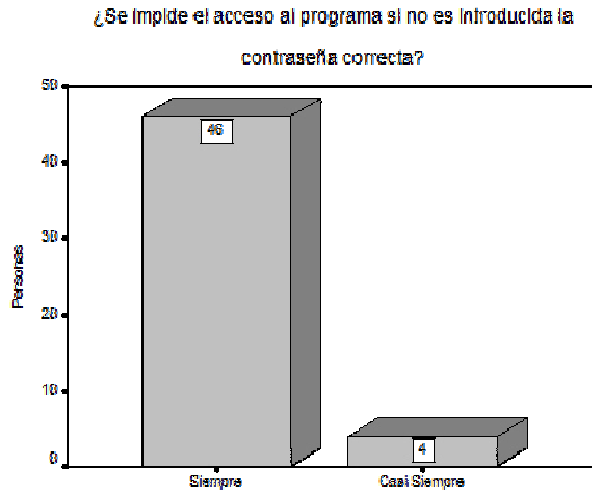
De acuerdo a la Gráfica 1, se observa que de las 50 personas que contestaron el cuestionario, 47 personas, representando el 94%, evaluaron que siempre se accesa al programa con el uso exclusivo de la contraseña, mientras que el 6% restante lo evaluó como casi siempre.

Gráfica 1. Evaluación del acceso al programa



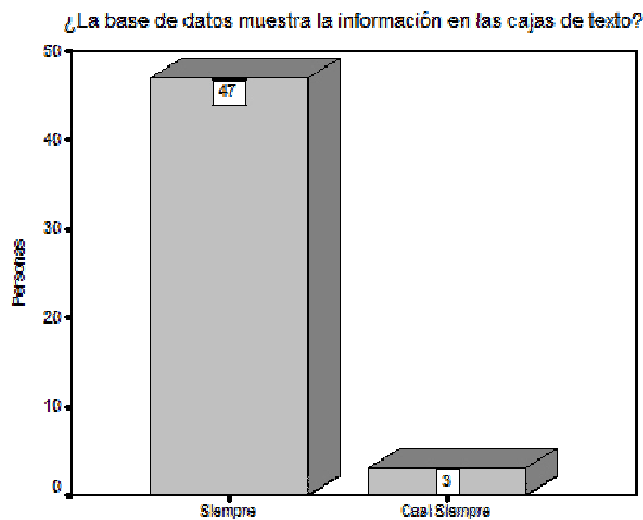
La Gráfica 2 nos indica que de las 50 personas que evaluaron el acceso al programa con la contraseña correcta, 46 contestaron que siempre se accedió al programa con está, lo cual representa el 92 % ya que tres persona, representando un 8 % de la muestra, indicó que casi siempre acceso al programa con la contraseña correcta, esto es, en algún momento de usar el programa, accedió a este usando otra contraseña, lo cual indica que hay que asegurarse que el programa sólo se accese con la contraseña indicada.

Gráfica 2. Evaluación del acceso con contraseña al programa.



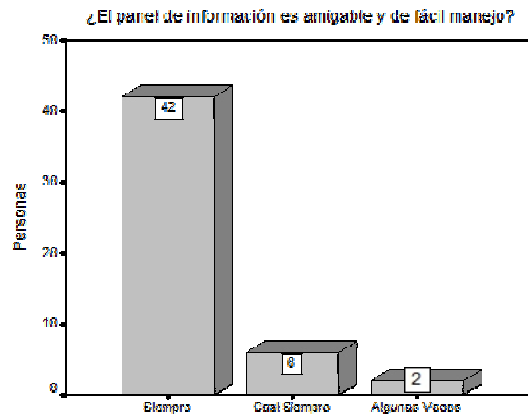
En cuanto a la evaluación del programa, con respecto a la base de datos, se puede observar, de acuerdo a la Gráfica 3, que 47 personas, representando el 94% de la muestra, determinaron que siempre se muestra la información de la base de datos en las cajas de texto, y que solamente tres personas, que representa el 6% de la muestra, evaluó que casi siempre se muestra la información de la base de datos en las cajas de texto, por lo que hay que asegurarse que las cajas de texto contengan la información necesaria para su consulta.

Gráfica 3. Evaluación de la base de datos con respecto a la información mostrada en las cajas de texto

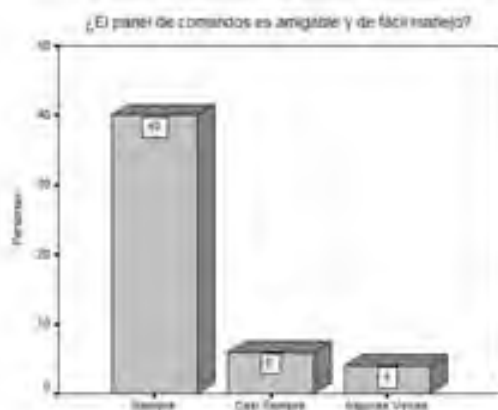


En cuanto a la evaluación del panel de navegación, que es el panel donde se encuentran los comandos denominados “PRIMERO”, “ÚLTIMO”, “ANTERIOR”, “SIGUIENTE” y “BUSCAR”, además del panel de información, donde se encuentran las 14 pestañas del programa se observaron los resultados que se representan en las Gráficas 4, 5 y 6

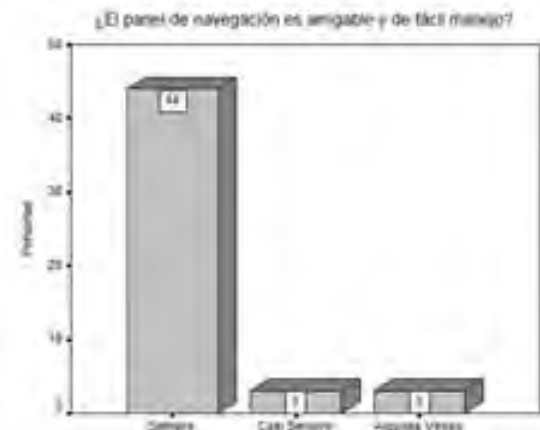
Gráfica 4. Evaluación del manejo del panel de información



Gráfica 5. Evaluación del manejo del panel de comandos.



Gráfica 6. Evaluación del manejo del panel de navegación.



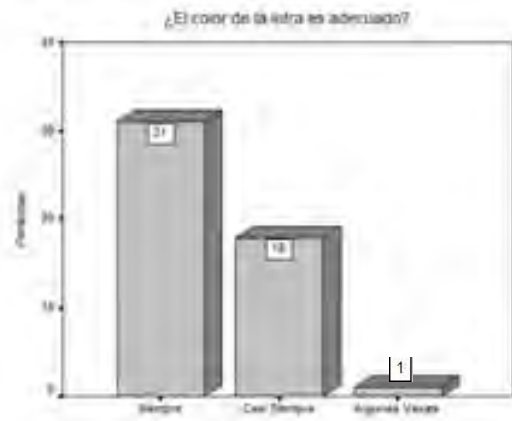
Estas gráficas, muestran que de las 50 personas que evaluaron el programa, 42 personas, que representan el 80%, considera que el panel de información siempre determinó ser amigable y de fácil manejo, al igual que 40 y 44 de las 50 personas, representando un 80% y 88 % de la muestra respectivamente, que evaluó el panel de comandos y el panel de navegación.

También se muestra que un 12% de la muestra, esto es seis personas de las 50 encuestadas, evaluaron que el panel de información casi siempre fue amigable y de fácil manejo, así como también seis y tres personas de las 50 que es un 12% y 6% de la muestra, que evaluaron el manejo del panel de comandos, y el panel de navegación.

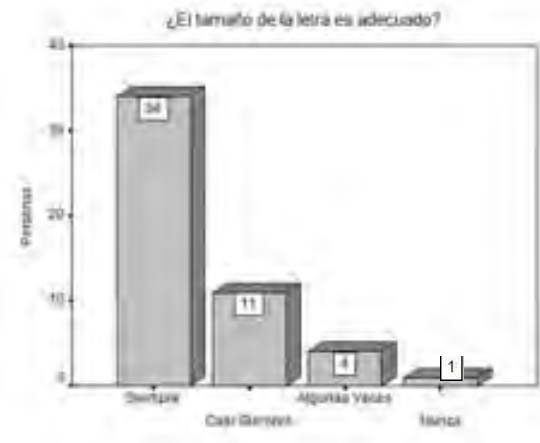
De las 50 personas que evaluaron este programa dos personas, que es un 4% de la muestra determinó que algunas veces se tiene que el programa es amigable y de fácil manejo, para el panel de información, mientras que cuatro personas, que representa un 8% del total, indicó lo mismo para el panel de comandos, y en cuanto al panel de navegación, tres personas, que son el 6% indicó también que algunas veces el programa es amigable y de fácil manejo.. Por lo que es importante llevar a cabo una capacitación del personal que manejará este programa para que no haya complicaciones en el manejo de los paneles.

Para poder determinar si el diseño es adecuado, se tomó en cuenta el tipo, tamaño y color de letra, (ver Gráficas 7, 8 y 9) por lo que se determinó que siempre es adecuado el color de letra del programa para 31 personas de las 50 que evaluaron el programa, que es un 62% del total de la muestra. 34 personas determinaron que el tamaño y el tipo de letra siempre era adecuado, teniendo un 68% de la muestra, para cada evaluación.

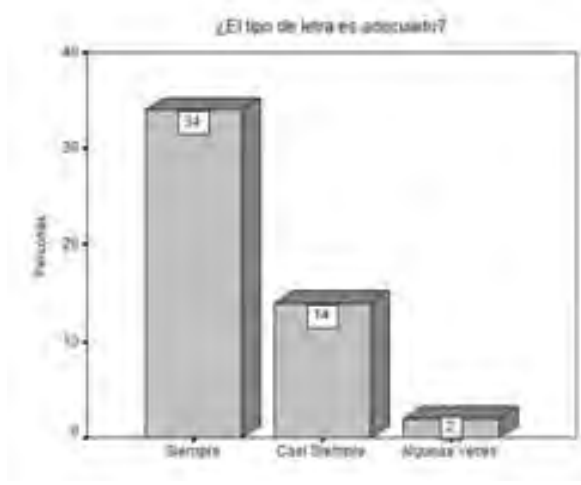
Gráfica 7. Evaluación del color de letra del programa.



Gráfica 8. Evaluación del tamaño de letra del programa.



Gráfica 9. Evaluación del tipo de letra del software

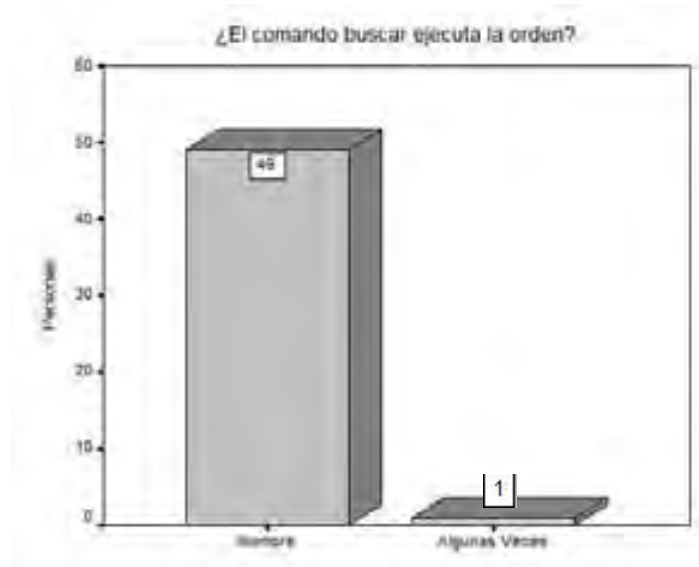


Para 18 personas (36% de la muestra), observaron que casi siempre es adecuado el color de letra, al igual que para 11 personas y 14 (22% y 28% respectivamente), pero para el tamaño y tipo de letra.

Solamente a una persona le pareció que algunas veces el color de letra es adecuado, así como a cuatro personas de las 50, o sea un 8% de la muestra, el tamaño de letra y finalmente, para dos personas el tipo de letra les pareció adecuado.

Con la evaluación del comando "BUSCAR" (ver gráfico 10), se puede observar que 49 personas de las 50 que evaluaron el programa (98%), determinó que este comando siempre ejecutó la orden, pero casi siempre para una persona, que aunque represente el 2% del total, se debe tomar en cuenta para revisar su funcionalidad.

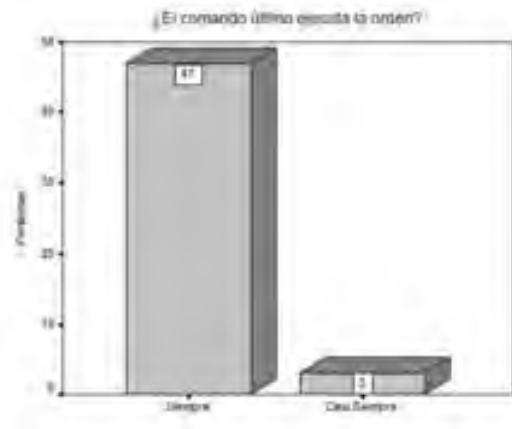
Gráfica 10. Evaluación de la funcionalidad del comando buscar.



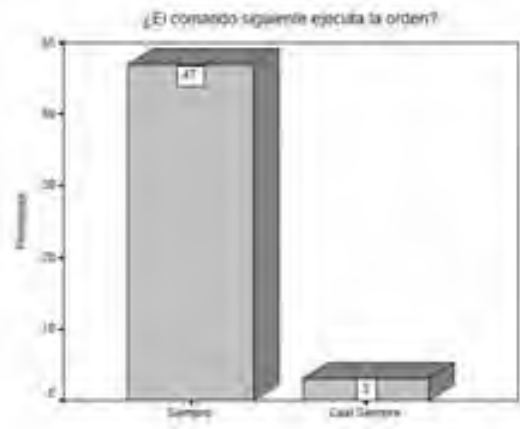
Es interesante observar que dentro de las 50 personas que evaluaron el tamaño de letra, únicamente una persona nunca le pareció adecuado, que aunque representa a un número menor de toda la muestra, se debe tomar en cuenta para mejorar el diseño del programa.

Con los comandos "ÚLTIMO" y "SIGUIENTE" (ver gráficos 11 y 12), se determinó que un 94% de la muestra, o mejor dicho, 47 personas que evaluaron el programa, determinaron que estos comandos siempre ejecutaron la orden, pero tomando en cuenta que tres persona optó por determinar que casi siempre estos comandos ejecutan la orden, es indispensable revisar la funcionalidad de estos comandos para que no se detecte error alguno.

Gráfica 11. Evaluación de la funcionalidad del comando último.

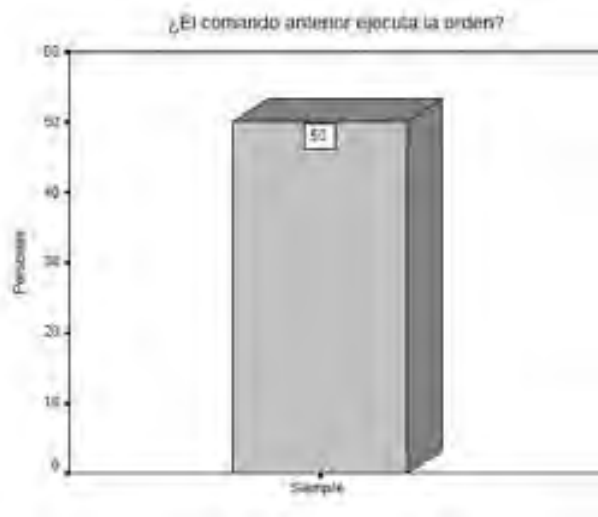


Gráfica 12. Evaluación de la funcionalidad del comando siguiente.



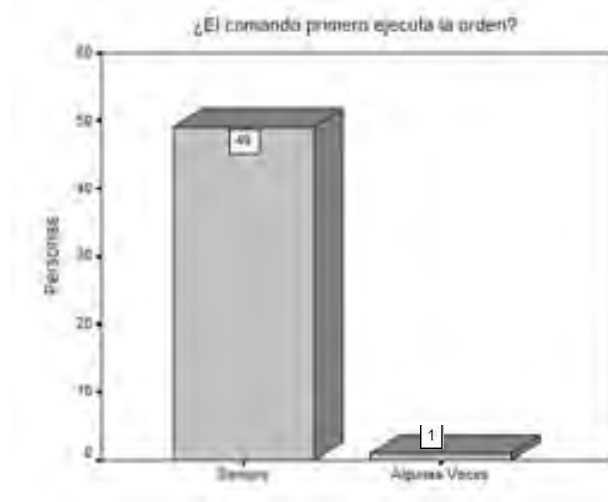
En la evaluación del comando "ANTERIOR", como se detalla en la Gráfica 13, se puede observar que el 100% de la muestra ó las 50 personas encuestadas, determinó que siempre hizo ejecutar la orden de este comando.

Gráfica 13. Evaluación de la funcionalidad del comando anterior.



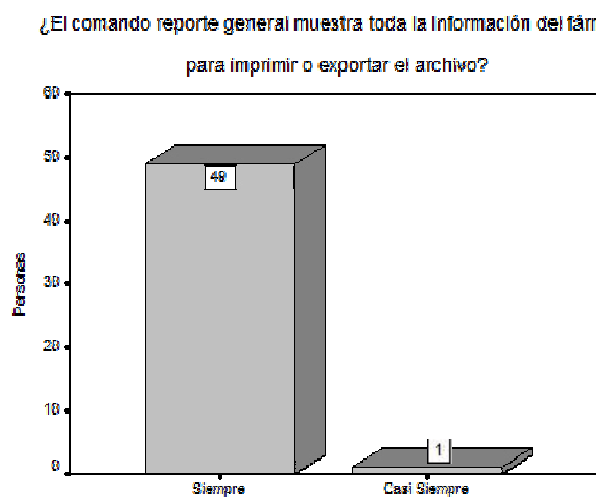
Cuando se evaluó el comando "PRIMERO", el 98% de la muestra, esto es 49 personas (Gráfica 14), indicaron que siempre este comando ejecuta la orden y solamente una persona concluyó que casi siempre ejecutó la orden, determinando que este comando debe ser modificado para su correcta ejecución.

Gráfica 14. Evaluación de la funcionalidad del comando primero.



Como último comando "REPORTE GENERAL", se evaluó si la información del fármaco se encuentra contenida dentro del reporte, y si este a su vez se imprime (Gráfica 15), por lo que se determinó que el 98% de la muestra, siempre obtuvo la información necesaria al imprimir el Reporte General, pero un 2% indicó que casi siempre se tenía el Reporte completo, por lo que se debe considerar introducir toda la información del fármaco necesaria para obtener un Reporte General completo.

Gráfica 15. Evaluación de la Información Contenida en el Reporte General



Coeficientes de confiabilidad

Con la evaluación de este programa se obtuvo un Alfa de Cronbach = 0.6568 demostrando que el instrumento de evaluación es muy confiable, ya que el valor obtenido se encuentra dentro del parámetro específico, de acuerdo a la siguiente clasificación.

Numero de casos = 50

Valor alfa Cronbach	Confiabilidad
< 0.4	Poco confiable
0.4 A 0.6	Confiable
> 0.6	Muy confiable

8. CONCLUSIONES

Para generar una prescripción razonada de medicamentos, es importante que el Químico Farmacéutico Biólogo se incorpore en el equipo de salud, ayudando en dicha prescripción a través de la validación de las recetas médicas; por lo que es necesario que cuente con herramientas de trabajo que sean confiables, accesibles y de fácil manejo.

Este diseño de base de datos en Access para la validación de la prescripción de medicamentos, se puede considerar una herramienta de trabajo totalmente funcional, ya que dentro de sus propiedades, están la gran capacidad de almacenar información, editarla, organizarla y buscarla, ayudando al Farmacéutico a facilitar la búsqueda y almacenamiento de la información, por constar de una aplicación en visual Basic 6.0 de fácil manejo para la base de datos, con una serie de nueve comandos y 176 cajas de texto que despliegan la información de la Guía Farmacoterapéutica requerida.

Para que esta base de datos y la aplicación se pudieran llevar a cabo de manera exitosa fue de gran importancia que el Instituto Nacional de Pediatría en conjunto con la UNAM lograra la creación de la Guía Farmacoterapéutica.

Al validar este programa se puede concluir que es seguro, ya que se requiere de una contraseña para acceder, es confiable, por mostrar la información acorde a la Guía Farmacoterapéutica, y es funcional en todos sus comandos.

Chemfarma es un programa que en su primera versión 1.0.0, puede ser instalado en cualquier sistema operativo y su consumo mínimo de memoria se traduce en un mejor rendimiento de la computadora pero para su mayor eficacia se recomienda instalarlo en un sistema operativo Windows Xp con los siguientes requerimientos:

- Procesador superior a 800 Mhz.
- Memoria superior a 128 Mb.
- Espacio en disco duro superior a 60 Mb

9. REFERENCIAS

1. Faus dáder, M.J., Introducción a la Atención Farmacéutica, curso de posgrado, Introducción Práctica a la Atención Farmacéutica, Grupo de Investigación de Atención Farmacéutica. Universidad de granada, España, 2001.
2. Ley General de Salud. Artículo 208, 212, 213 y 257 Fracción X, publicada en el D. O. F. 1984 Febrero 7.
3. COFEPRIS. Secretaría de Salud. Hacia una política farmacéutica integral para México. México. 2005: 75-9, 97-8.
4. Hernández, M., Poveda, J. L. Sistemas Automatizados de Dispensación de Medicamentos. Combino Pharm. Barcelona, 2001: 1-3.
5. Napal, V., González, M., Ferrándiz, J. R. Dispensación con intervención previa del Farmacéutico: Dosis Unitarias. Farmacia Hospitalaria. 389-414.
6. Sánchez, M. T., Abad, E., Salvador A. Dispensación con intervención posterior: reposición de stock. Farmacia Hospitalaria. 449-52.
7. Byrd, G. Can the profesión of pharmacy serve as a model for health informationist professionals? J. Med Libr Assoc. 2002 January; 90 (1): 68-75.
8. Rodríguez Ledo, Ortiz Sánchez, Carbajal González, Gallego Valdeiglesia. Inercia Clínica en Hipertensión. Octubre 2007.
9. Kennedy Amanda G. and Charles D. MacLean. Clinical inertia: Errors of omission in drug therapy. Am J Health-Sys Pharm. 2004; (61):401-04.
10. Thompson, J. Práctica Contemporánea en Farmacia, 2ª ed. McGraw Hill Interamericana Editores, México, 2006: pag. 3

11. Garrido Eugenia. Automatización: nuevo reto de la Farmacia hospitalaria. El Global. VII (285).
12. Luna D, Garfi L, Bernaldo de Quiros FG. Sistemas de Prescripción Electrónica. InfoSUIS 2001(10):3-6.
13. 9ª Reunión Fundación de ciencias del medicamento y productos sanitarios; Receta y Visado Electrónicos; 2005 Abril.
14. Planells C. Prescripción asistida por ordenador. Manual de procedimientos. Servicio de Farmacia.Hospital. 2000.
15. Chicano PV, Planells C, Escrivá J, Marqués MR, Gallego C, Monte E. Variabilidad en la prescripción como indicativo de la necesidad de protocolización: aplicación en la enfermedad inflamatoria pélvica. XLI Congreso Nacional de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria Sevilla. 1996 Octubre: 185-6.
16. Bates DW, Leape LL, Cullen DJ, Laird N, Petersen LA, Tich JM. Effect of computerized physician order entry and a team intervention on prevention of serious medication errors. JAMA 1998; (280): 1311-16.
17. Casasín Tomàs. Grupo de Prevención de errores de medicación de la SCFC. Errores notificados relacionados con la prescripción de medicamentos; Vol. 1, nº 4 Ene – Abr 2004
18. Leasar T, Briceland L, Stein DS. Factors related to errors in medication prescribing. JAMA 1997;(277):312-17.
19. Miller AS. Prescriber computer order entry: a work in progress. Hosp Pharm. (35): 714-20
20. Adverse events in British hospitals: preliminary retrospective record review. BMJ 2001; (322): 717-19.

21. Keet, R. Essential characteristics of an electronic prescription writer. *J Healthc Inf Manag.* 1999. 13(3): 53-61.
22. Schiff, G.D. and T.D. Rucker. Computerized prescribing: building the electronic infrastructure for better medication usage. *JAMA.* 1998. 279(13): 1024-9.
23. Poikonen, J. and L. JM, Medication-Management Issues at the Point of Care. *J Healthc Inf Manag.* 1999. 13(2): 43-52.
24. Armstrong, E.P. and E.A. Chrischilles, Electronic prescribing and monitoring are needed to improve drug use. *Arch Intern Med.* 2000. 160(18): 2713.
25. Teich, J.M., et al., Effects of computerized physician order entry on prescribing practices. *Arch Intern Med.* 2000. 160(18): p. 2741-7.
26. Schriger, D.L., et al., Implementation of clinical guidelines using a computer charting system. Effect on the initial care of health care workers exposed to body fluids. *JAMA.* 1997. 278(19): 1585-90.
27. Walton, R.T., et al., Evaluation of computer support for prescribing (CAPSULE) using simulated cases. *BMJ.* 1997. 315(7111): p. 791-5.
28. Comín Eva. Grupo de Prevención de errores de medicación de la SCFC. Prescripción electrónica y errores de medicación. 2004 Ene; 1(4).
29. Reporte sobre Tecnologías de Gestión para la Salud 4 Conceptos de Sistemas de Información. 2002 Enero; 2.
30. Senn, James A. Análisis y diseño de Sistemas de Información. 3th ed. D.F México: McGraw-Hill Interamericana de México; 1996. p. 387-388, 594, 604, 634, 656.
31. Kroenke David M.. Procesamiento de Bases de Datos, Fundamentos, diseño e instrumentación. 5th ed D.F México: Prentice Hall México 1996.

32. Jiménez Enrique G. Manual de Programación IV. Visual Basic 6.0.1999.
33. Tamayo M., Metodología Formal de la Investigación Científica., ed. Limusa, S.A. México. 1995, pp. 105-108
34. Medina J. Cuestionario de evaluación de servicios. Consejo de Universidades Secretaria General. CUSG (Esp). 2001:1-52.
35. Arribas M. Diseño y validación de cuestionarios. Matronas Profesión. MP (Esp). 2004: 5(17): 1-7.
36. Mesa L. Validación de Instrumentos para medir el conocimiento. UNNE (Esp). 2007: 12(2): 1-4.
37. Pérez, C. Técnicas Estadísticas con SPSS. Prentice Hall. Madrid, 2001. XV-XIX.

10. ANEXO A

10.1 Cuestionario

PARA LA EVALUACIÓN DEL “DISEÑO DE UNA BASE DE DATOS Y UN MANEJADOR DE BASE DE DATOS (DBMS) PARA LA PRESCRIPCIÓN DE MEDICAMENTOS”

Nombre: _____

Tiempo de uso del programa: _____

Instrucciones:

Después de usar el software CHEMFARMA lea cuidadosamente la pregunta y marque solo una respuesta que crea conveniente de acuerdo a la siguiente descripción:

1. Siempre
2. Casi siempre
3. Algunas veces
4. Nunca

DISEÑO.


1. ¿El acceso al programa es exclusivo con la contraseña?
() Siempre () Casi siempre () Algunas veces () Nunca
2. ¿Se impide el acceso al programa si no es introducida la contraseña correcta?
() Siempre () Casi siempre () Algunas veces () Nunca
3. ¿La base de datos muestra la información en las cajas de texto?
() Siempre () Casi siempre () Algunas veces () Nunca
4. ¿El panel de información es amigable y de fácil manejo?
() Siempre () Casi siempre () Algunas veces () Nunca
5. ¿El panel de navegación es amigable y de fácil manejo?
() Siempre () Casi siempre () Algunas veces () Nunca
6. ¿El panel de comandos es amigable y de fácil manejo?
() Siempre () Casi siempre () Algunas veces () Nunca


CAJAS DE TEXTO


7. ¿El color de letra es adecuado?
() Siempre () Casi siempre () Algunas veces () Nunca


8. ¿El tamaño de letra es adecuado?
 Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca
9. ¿El tipo de letra es adecuado?
 Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca


COMANDOS

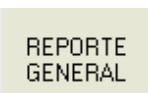
10. ¿El comando buscar  ejecuta la orden?
 Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca

11. ¿El comando primero  ejecuta la orden?
 Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca

12. ¿El comando último  ejecuta la orden?
 Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca

13. ¿El comando siguiente  ejecuta la orden?
 Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca

14. ¿El comando anterior  ejecuta la orden?
 Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca

15. ¿El comando reporte general  ejecuta la orden?
 Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca

Comentarios finales:
