



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

"PREVENCION Y DETECCION DE ERRORES EN EL
MANEJO DE DATOS ESTADISTICOS APLICADO AL
"INSTITUTO PARA LA ATENCION INTEGRAL
DEL NIÑO QUEMADO"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

A C T U A R I O

P R E S E N T A :

DAVID GUTIERREZ TOCA

DIRECTOR DE TESIS: ACT. MARIA AURORA VALDEZ MICHELL



CIUDAD UNIVERSITARIA

284394
2000.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

MAT. MARGARITA ELVIRA CHÁVEZ CANO
Jefa de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis.
" Prevención y detección de errores en el manejo de datos
estadísticos aplicado al "Instituto para la Atención --
Integral del Niño Quemado"

realizado por Gutiérrez Toca David

con número de cuenta 9032835-0 , pasante de la carrera de Actuaría

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio

Atentamente

Director de Tesis
Propietario

Act. Maria Aurora Valdez Michell

Propietario

Act. Carlos Flavio Espinosa López

Propietario

Act. Leticia Daniel Orana

Suplente

Act. Marina Castillo Garduno

Suplente

Act. Laura Miriam Querol González

Consejo Departamental de Matemáticas

M. en C. JOSE ANTONIO FLORES DIAZ

A la U.N.A.M.

Gracias por aceptarme y hacer

De mi lo que soy

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....i

1 EL OBJETO AL CUAL SE APLICARÁ ESTE ESTUDIO: INSTITUTO PARA LA ATENCIÓN INTEGRAL DEL NIÑO QUEMADO

1.1.1 Una definición de quemadura.....1

1.1.2 Tipos de quemaduras.....1

1.2.1 Antecedentes del Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado.....2

1.2.2 Actividades realizadas por el Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado.....6

1.3 El problema del Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado en sus reportes estadísticos.....10

1.4 Solución propuesta para e problema del Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado en sus reportes estadísticos13

2 LA IMPORTANCIA DE LA PLANEACIÓN EN LA RECOLECCIÓN DE DATOS

- 2.1 Los sistemas de Información.....15
- 2.2 Nociones de organización.....19
- 2.3 Definición de planeación.....21
- 2.4 Manuales de administrativos.....24

3 PROCEDIMIENTO PROPUESTO PARA LA DETECCIÓN DE ERRORES DE CAPTURA

- 3.1 Planteamiento estadístico del problema.....27
- 3.2 La distribución normal o gaussiana.....28
- 3.3 Método de integración de Simpson.....36
- 3.4 Métodos adaptivos de cuadratura.....41

4 IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS SOBRE EL PROCEDIMIENTO

- 4.1 Pseudocódigo.....45
- 4.2 Implementación del programa en Turbo C.....47
- 4.3 Implementación del programa en Visual Basic.....54

5 CREACIÓN DE LOS CANALES DE ACEPTACIÓN

- 5.1 Variables.....61

CONCLUSIONES.....	65
ANEXO A.....	67
ANEXO B.....	74
GLOSARIO.....	80
BIBLIOGRAFÍA.....	81

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la necesidad de información verídica y confiable para el actuario, es primordial para la obtención de resultados correctos en el análisis estadístico, por lo tanto, él deberá interactuar en diversos campos entre ellos el de la administración, para tener la información llevada al grado de certeza; es decir, la definición operacional de inteligencia.

El siguiente trabajo tiene como propósito brindar de una manera práctica y sencilla una serie de pasos básicos para que se pueda establecer un criterio de aceptación o rechazo de la información con la cual se va a trabajar.

Este trabajo se basará y tendrá como muestra información del "Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado" que tiene datos muy específicos sobre la población de niños quemados.

Posteriormente seguirá un soporte estadístico teórico donde se enunciará un método para que el investigador pueda ver que tanta

aceptación o rechazo puede tener una muestra de la población a estudiar.

La teoría que formará parte del trabajo, consistirá en presentar y sustentar los pasos y propuestas necesarias para elaborar el método antes citado y poder hacer la parte práctica: Un programa que proporcionara la parte numérica requerida por el investigador.

Otro aspecto que se tomó en cuenta fue la parte de la administración que formara otro sustento teórico al proporcionarnos el enfoque del elemento humano.

La elaboración del programa que se realizará será la aplicación práctica y tangible del presente trabajo y se implementará en dos versiones, una para Windows en Visual Basic y otra para DOS elaborado en Turbo C.

1 EL OBJETO AL CUAL SE APLICARÁ ESTE ESTUDIO: INSTITUTO PARA LA ATENCIÓN INTEGRAL DEL NIÑO QUEMADO

1.1.1 Una definición de quemadura

A las quemaduras se les puede definir como una descomposición de un tejido orgánico, producida por el contacto del fuego o de una sustancia cáustica o corrosiva; puede deberse a causas muy diversas, a saber; calor seco, como el de una ráfaga de aire caliente; calor húmedo, como el de un chorro de vapor o líquidos calientes; llamas, chispas eléctricas, fricción o contacto directo con objetos calientes, productos químicos como ácidos, rayos ultravioleta procedentes de la radiación solar y algunas formas de luz artificial.

1.1.2 Tipos de quemaduras

Las quemaduras se clasifican según su grado de intensidad. Las de primer grado se caracterizan por el enrojecimiento de la piel, sin ampollas ni destrucción de tejidos. Las de segundo grado se caracterizan por la formación de ampollas o vesículas, que indican lesión de las capas profundas de la piel, pueden tener importancia,

aunque la parte lesionada no sea muy amplia. Las quemaduras de tercer grado dañan gravemente las capas profundas de la piel y, a menudo, también el tejido subyacente. Pueden producirse simultáneamente quemaduras de los tres tipos.

La destrucción local de tejido puede producir daños inmediatos o bien dar lugar a cicatrices que pueden causar deformidades y retracciones (contracción de la piel).

La destrucción de la piel abre paso a infecciones. Las sustancias producidas por la destrucción de tejidos, se absorben y pueden dar paso a intoxicaciones. El choque que sufre el organismo es importante. La inflamación de la garganta puede producir asfixia.

1.2.1 Antecedentes del Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado

El Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado, creado por Comunicación Cultural, Asociación Civil., se funda en la Ciudad de México en el Año de 1985, y en 1990 se crea el Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado unidad Querétaro. El Instituto

para la Atención Integral del Niño Quemado rescata la causa de las niñas y los niños víctimas de quemaduras fijándose 3 objetivos para contribuir a su solución: proporcionar una atención integral para restaurar la salud, realizar acciones de educación para la prevención de accidentes de este tipo, y estudiar las condiciones que rodean la problemática de la población infantil que se quema.

Ambos institutos tienen los siguientes propósitos: Brindar atención especializada para el tratamiento y rehabilitación de la población infantil quemada, menor de 15 años, prevenir accidentes por quemaduras y, realizar estudios confiables sobre la problemática que rodea a los pequeños pacientes víctimas de quemaduras.

El IAINQ-México, por convenio con el Departamento del Distrito Federal lleva a cabo su labor en el Hospital Pediátrico de Xochimilco, con el apoyo de un médico psiquiatra, cuyo salario cubre el Instituto, responsable de la atención integral que se otorga a los niños; coordinador de las labores de los estudiantes de psicología y trabajo social que realizan su servicio social; terapias tanto para los niños hospitalizados, como los de consulta externa y sus familiares si fuera el caso y coordinador de las pláticas de prevención de accidentes por quemaduras al público que acude al hospital.

En 1986 se efectuó la primera campaña de prevención bajo el lema "Cuidado" en la cual se imprimieron y distribuyeron 2,000 carteles y 10,000 folletos; la segunda campaña entre 1987 y 1988, se llevó a cabo con el mensaje "Cuidado, ten cuidado", con 10,000 carteles, la misma cantidad de folletos y tres spots de radio que se emitieron por parte de todas las estaciones de radio del Distrito Federal. "Está que arde" fue la tercera campaña de 1989 a 1991. En ésta se diseñaron dos carteles, uno para líquidos calientes, y otra para fuego directo con un tiraje de 10,000 impresos cada uno; un spot informativo de radio que se transmitió durante dos años y un promocional por el canal 13 que se transmitió durante 3 meses pues hubo que solicitar que se suspendiera porque la demanda de servicio que generó rebasó la capacidad instalada. La cuarta campaña, 1993-1995 incluyó todo el material utilizado en las anteriores con un tiraje igual al de otros años y se manejó con el mensaje "¿Por qué yo?".

También comprendió la transmisión de los spots por radio durante 6 meses.

Dado que el Instituto en sus inicios carecía de recursos para construir un hospital firmó un convenio con el Departamento del Distrito Federal para sufragar los costos de una atención psicosocial y de rehabilitación física que complementará la atención médica que

con el Hospital pediátrico de Xochimilco, se proporcionaba a los niños y niñas quemados de bajos recursos. Así se conformó un equipo de salud constituido por psicólogos y trabajadores sociales al cargo de un psiquiatra. En este sentido existe la convicción de que el Instituto está fortaleciendo el desarrollo humano y social de quienes viven una experiencia dolorosa como ésta. Al mismo tiempo con el apoyo de Comunicación Cultural (COCUAC), se realizaron campañas para la prevención de accidentes. Esta década representó el Instituto una plataforma que le permitió plantearse la construcción de un hospital que fue inaugurado el 23 de marzo y para el cual se constituye una sociedad denominada Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado, Unidad Querétaro, A.C. (IAINQ - Querétaro)

EL IAINQ-Querétaro es el primer hospital de tercer nivel en México, especializado en la atención de quemaduras en niños. Su construcción se logró por medio de la colaboración prestada por particulares, empresas e instancias federales y gubernamentales, así como de la campaña financiera que emprendiera el IAINQ-México, e IAINQ-Querétaro. Se inauguró el 23 de marzo de 1995 con la colaboración de COCUAC y del Patronato y Voluntariado del IAINQ-México.

1.2.2 Actividades realizadas por el Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado

Los primeros 11 años de trabajo del IAINQ-México, se concretan en los resultados que se detallan a continuación:

CONCEPTO	México 1986-1997
NÚMERO DE PACIENTES ATENDIDOS POR PRIMERA VEZ	2,450
AGENTE CAUSAL:	
Escaldadura	1,534
Fuego directo	108
Electricidad	425
Explosivos	78
Aceite	51
Secuelas	57
Otros	197

Fuente: Hoja de pacientes de nuevo ingreso IAINQ-México 1986-1997

C O N C E P T O	México 1986-1997
SUPERFICIE CORPORAL	
QUEMADA:	
Menos de 10%	1284
De 10-19%	627
De 20-29%	190
De 30-39%	80
De 40-49%	47
De 50-59%	20
De más de 60%	5
Secuelas	197

C O N C E P T O	México 1986-1997
TERAPIAS:	
Individual	9,285
Grupal	2,337
Familiar	1,341
Total	12,963
PLATICAS:	
Número	672
Asistentes	13,650

Fuente: Hoja de pacientes de nuevo ingreso IAINQ-México 1986-1997

Se llevaron a cabo 7,106 atenciones personales a pacientes de primer ingreso.

La sexta causa de mortalidad infantil en nuestro país, son los accidentes, aún cuando se disponen de pocos datos estadísticos que informen cuántos de ellos son por quemaduras, se sabe que la vida de cada niño o niña que sufre una lesión de éste tipo y de su familia es severamente trastornada, en ocasiones permanentemente pues carecen de recursos y educación para resolverla satisfactoriamente.

La causa de las niñas y niños quemados es trascendente, no por el número de pequeños quemados, si no por el dolor experimentado por cada niño o niña al quemarse, por el dolor que tendrán que padecer cuando son tratados y, si no son atendidos o lo son de manera parcial, por las secuelas físicas, emocionales y sociales que se prolongarán toda su vida.

Los datos de 11 años, muestran que el mayor número de casos atendidos tienen como agente causal las escaldaduras, le sigue el fuego pero con una diferencia significativa y por último, las secuelas no atendidas. Así mismo, que la edad de más alto riesgo son los menores de 5 años. Además la experiencia del IAINQ-México, es que la población infantil con más riesgo de sufrir un accidente por quemaduras es la que pertenece a familias marginadas, la mayor parte de los accidentes ocurren en el hogar, el riesgo se incrementa si el niño o niña no acude a la escuela y, dado los pocos recursos de

los padre o tutores las secuelas, aún cuando son graves, no son atendidas.

El Hospital del IAINQ Unidad Querétaro, tiene una capacidad instalada para atender 580 niños y niñas por año. La atención a pacientes se inició el 15 de mayo de 1995, con el servicio de consulta externa. Tiene una capacidad de 30 camas para dar atención a 580 niños y niñas por año.

Este Hospital se encuentra ubicado en la zona sur de la ciudad de Querétaro, lo que permite un fácil acceso desde los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Hidalgo, México, Michoacán y San Luis Potosí, así como complementar los servicios que proporcionan a los niños y niñas en la sede de la Ciudad de México. El Hospital ofrece sus servicios a la población infantil de la República Mexicana que lo necesite.

1.3 El problema del Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado en sus reportes estadísticos

El "Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado" hasta el año de 1998 cuenta con dos series estadísticas importantes: Serie Estadística de Consulta Externa y Serie Estadística con Pacientes de Nuevo Ingreso.

Sobre la Serie Estadística de Consulta Externa podemos decir que cubre aspectos con relación a la atención que reciben los pacientes, en áreas como: Cirugía reconstructiva, Nutrición, Pediatría, Psicología, Psiquiatría, Trabajo social, etc.

Aquí se puede inferir sobre el desempeño de cada especialista, ya que en ellos se condensan por ejemplo el número de consultas o actividades que otorga un especialista por cada día de trabajo, el número de personas a las que se le otorgo atención médica o el número de personas a las que no se les otorgo dicha atención.

La Serie Estadística de Pacientes de Nuevo Ingreso trata las cuestiones:

- **Pacientes de nuevo ingreso por sexo, mes de ingreso y grupo de edad.**
- **Pacientes de nuevo ingreso por sexo y tipo de la quemadura.**
- **Pacientes de nuevo ingreso por sexo y porcentaje de superficie corporal quemada.**
- **Pacientes de nuevo ingreso por sexo y turno en que ocurrió el accidente.**
- **Pacientes de nuevo ingreso por sexo y día de la semana en que ocurrió el accidente.**
- **Pacientes de nuevo ingreso por sexo y lugar donde ocurrió el accidente.**
- **Incidencia de regiones del cuerpo humano afectadas por quemaduras.**
- **Pacientes de nuevo ingreso por sexo y referencia hospitalaria.**
- **Pacientes de nuevo ingreso por sexo y tipo de seguridad social a la que pertenecen.**
- **Pacientes de nuevo ingreso por sexo y tipo de vivienda.**
- **Pacientes de nuevo ingreso por sexo e Institución de procedencia.**
- **Pacientes de nuevo ingreso por sexo y escolaridad.**
- **Pacientes de nuevo ingreso por sexo y entidad federativa a la que pertenecen.**

- **Pacientes de nuevo ingreso por sexo y tipo de familia a la que pertenecen.**
- **Pacientes de nuevo ingreso por sexo y cuantía de la gravedad que presentan.**
- **Pacientes de nuevo ingreso por sexo y delegación donde viven.**

El presente trabajo se enfocara hacia la Serie De Pacientes de Nuevo Ingreso ya que la Serie De Consulta Externa al depender de muchas variables tales como: Cantidad de especialistas al año, tiempo de permanencia de especialistas en la institución, cantidad de pacientes vistos al año, hábitos al llenar sus informes diarios de labores, etc. no son tan susceptibles al estudio de esta tesis.

Cabe mencionar que la ultima variable mencionada hace referencia al marco teórico de esta tesis ya que por diversos motivos los especialistas no siguen el criterio establecido para llenar sus informes diarios de labores.

Al ser llenada la Serie de Pacientes de Nuevo Ingreso del hospital de Querétaro se pudo apreciar que el "Agente causal" de mayor incidencia fue el de fuego directo; por nuestra experiencia

sabe que el "Agente causal" de mayor incidencia es siempre el de "Escaldadura".

Lo anterior nos hizo pensar que existía un error al elaborar la estadística que pudiera ser en el momento de la captura de información.

Al ser una situación extrema nos pudimos dar cuenta "a ojo" de la desviación estadística que teníamos.

1.4 Solución propuesta para el problema del Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado en sus reportes estadísticos.

El presente trabajo tratará sobre la forma de determinar que valores pueden ser aceptables.

La solución propuesta para el problema del Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado consta de dos partes, a saber:

- Técnico-Administrativa
- Estadística

En la parte administrativa se hará hincapié en métodos preventivos para evitar posibles discrepancias de criterios a través del manual de procedimientos

En la parte estadística se plantearán métodos para la detección del error junto con la teoría de Análisis Numérico y un programa de cómputo para su fácil aplicación.

Para lo anterior crearemos un canal de aceptación, que no se debe confundir con intervalos de confianza, ya que estos sirven para establecer un intervalo donde pueda estar la media real de una población.

Los canales antes citados serán para ver la información de forma gráfica.

2 LA IMPORTANCIA DE LA PLANEACIÓN EN LA RECOLECCIÓN DE DATOS

2.1 Los sistemas de Información

Los sistemas de salud son de una gran complejidad ya que intervienen una gran cantidad de variables que llevan a cabo una variedad de funciones que afectan al todo y que no obstante no son identificables.

Las funciones y actividades se realizan en diferentes lugares, por distintos grupos o personas, afectan a individuos o sociedades y al propio sistema. La información que se genera, archiva y transmite en cada lugar puede ser uniforme o no (De ahí la importancia de la normalización de criterios), y habitualmente es resultado de una práctica empírica que la ha ido ajustando para hacerla útil en diverso grado; pero en pocas ocasiones es el producto de un análisis racional.

En el sistema de información se deben desarrollar criterios claros y precisos que son útiles al sistema de salud.

Como punto de partida podemos tomar la opinión de B Lan-
gefors acerca del *Principio de la Relatividad de los Sistemas*: "Todo
sistema sujeto a influencias del ambiente en que está inmerso, es un
subsistema de otro mayor, y cada parte de un sistema es
potencialmente un sistema completo de por si".¹

Evidentemente el sistema de información es parte de un sistema
mayor para toda empresa y nunca será un todo sino siempre será el
subsistema de apoyo que proporcionará la "materia prima" para la
elaboración de las estadísticas, pero dada la trascendencia del
mismo, y su complejidad será tomado como un sistema pleno, que
apoyará al sistema principal, para que se tomen decisiones acertadas
con relación a problemas complejos en los que es necesario el
análisis de datos interrelacionados.

En términos generales se acepta que la información puede ser:

- Histórica
- Concurrente
- Proyectiva

En cualquiera de las circunstancias antes mencionadas puede
servir para:

¹ Langefors B citado por Zimmerman, Patricia B. Principios de diseño para sistemas de información
Documentación Cinterford/OIT Montevideo Enero - abril 1980.

Histórica: Anunciar, comunicar, transmitir o instruir a personas interesadas acerca de las ideas o conocimientos necesarios para acciones que afecten positivamente al sistema.

Concurrente: Apoyar a personas o grupos para que tomen decisiones con base en un análisis continuo de la situación real.

Proyectiva: Motivar al personal a un mejor desarrollo de sus actividades, ya que la retroalimentación les permitirá conocer su situación real y compararla con la esperada

En el "Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado" el sistema que permite conocer la información *Histórica* es el RENAQUE (Registro Nacional de Quemaduras) la información *concurrente* se obtiene de los informes diarios de labores por especialidad y por especialista, por otro lado la información *proyectiva* no se ha realizado nunca, siendo un factor de peso para la evaluación del desempeño de esta Organización.

La información se divide en interna y externa. La primera se refiere a la institución y sus diversos departamentos: En cada uno de ellos se genera información útil para ese grupo. Por otro lado la información externa se relaciona con el contexto social y con otras instituciones, algunas de tipo económico, técnico, etc. y desde luego,

de los individuos que solicitan atención; por lo tanto está se torna compleja y obliga a la coordinación o integración con uno o más sistemas.

En el "Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado" la información interna se obtiene de los antes mencionados Informes Diarios de Labores que documentan las consultas, terapias y actividades.

Por otro lado la información externa proviene de la hoja de pacientes de nuevo ingreso cuyas características de describirán mas adelante

Definir los datos que se deben captar en razón de las funciones que se quieren estudiar, planear, operar y controlar, es una de las primeras tareas del grupo encargado del sistema de información. Idealmente muchos consideran que deberían captar todas la funciones y tanta información como sea factible acerca de ellas; pero esta idea no es viable debido a sus altos costos, a la imposibilidad de capacitar al personal tanto en cantidad como en calidad para que pueda utilizar el vasto número de datos que se genera y sobre todo, por el enorme desperdicio que representa el almacenamiento de datos que nunca se van a utilizar.

2.2 Nociones de organización

Es importante recordar que de acuerdo a las raíces etimológicas latinas la palabra administrar deriva de *administrare*, de *ad* preposición y *ministrare*, servir; claro que no se emplea al pie de la letra este significado, si no que por la evolución misma del lenguaje, se aplica en un sentido mas amplio que el que va implícito en sus raíces y así, en el español actual, administrar se liga a los conceptos de servir, mandar, ordenar, ejecutar y dirigir.

Para tener una idea mas clara de lo que es la administración podemos decir que es la conducción racional de las actividades de una organización, sea o no lucrativa

La escuela de la administración científica fue iniciada en el comienzo del siglo XX por el ingeniero americano Frederick W. Taylor, considerado el padre de la teoría general de la administración creando los principios de la administración científica que se enumeran a continuación:

- *Principio de planeación*: sustituir en el trabajo el criterio individual del operario, la improvisación y la actuación teórico - práctica, por los métodos basados en conocimientos científicos, es decir,

sustituir la improvisación por la ciencia, mediante la planeación del método

- *Principio de la preparación:* seleccionar científicamente a los trabajadores de acuerdo a sus aptitudes y prepararlos, entrenarlos para producir mas y mejor, de acuerdo al método planeado. Además de la preparación de la mano de obra, preparar también las máquinas y equipos de producción , como también la distribución física y la disposición racional de las herramientas y materiales.
- *Principio del control:* controlar el trabajo para certificar que el mismo esta siendo ejecutado de acuerdo a las normas establecidas y según el plan previsto.
- *Principio de la ejecución:* distribuir distintamente las atribuciones y las responsabilidades, para que la ejecución del trabajo sea disciplinada

Para los fines de este trabajo el principio de planeación jugará un papel muy importante por lo cual se dará una definición mas extensa.

2.3 Definición de planeación

Actualmente existen muchas definiciones que implican en su misma naturaleza la importancia de la administración. Para los fines de este trabajo consideraremos las siguientes:

Peter Druker² es el autor de la definición mas aceptada: *“es el proceso continuo de toma de decisiones bajo un riesgo, en forma sistemática, con el mejor conocimiento posible del futuro; organizando los esfuerzos necesarios para ejecutar las decisiones u objetivos de la empresa o organización midiendo sus resultados a través de una retroalimentación adecuada”*.

Por otro lado Manuel Castells³ resume los conceptos de otros autores, así como los de la American Society of Planning Officials de la manera siguiente: *“La planificación es el proceso por el cual se adoptan decisiones racionales acerca de objetivos futuros y líneas de conducta futuras apoyándose en la enseñanza explícita de las repercusiones y las implicaciones en el orden de los valores que tienen las distintas líneas de conducta posibles.”*

²Druncker, Peter. Long-Range Planning Mangement Science. Vol. 5, Apr. 1959

³ Castells, Manuel. Problemas de Investigación en Sociología Urbana. Siglo XXI De. Madrid, 1973

Para el "Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado" las definiciones anteriores son perfectamente aplicables al tomar como contexto los posibles errores en la captura de la información, ya que un dato falso implicaría un cambio radical en sus estrategias de campañas de prevención de accidentes.

Las líneas de conducta posibles serán los criterios que tomen las fuentes de datos primarias tales como los médicos, psicólogos, trabajadores sociales, etc., al aplicar un criterio que puede no seguir las normas del Instituto ya que se toma con base a una experiencia personal y no a los criterios de la Institución

La parte mas importante para la planeación es unificar los criterios en cuanto a las acepciones términos, ya que cada persona relacionada con el proyecto puede tener un concepto distinto de acuerdo al enfoque de su campo de experiencia. Pero al interactuar con otras personas que tienen enfoque diversos y van a tener que discutir problemas de economía, legislación, sociología, salud, medicina, ciencia tecnología, política, etc., para hacer interpretaciones de la realidad, proponer soluciones, resumir conceptos, seleccionar las alternativas mas promisorias. Para lograr congruencia en este trabajo se requiere de un guía que oriente y dirija al grupo hacia sus objetivos; se necesita pues que el líder tenga características de consejero y educador, para que los participantes aporten además de su experiencia, conocimientos que tienen que ser

adquiridos en corto tiempo y tienen relación con el tema de estudio; de hecho, esta es la única forma de evitar que al final de un trabajo muy desgastante se "descubra el hilo negro".

En el "Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado" los participantes del grupo de planeación para los procesos estadísticos lo conforman los equipos de médicos, psiquiatras, psicólogos, trabajadores sociales, actuarios, ingenieros en sistemas, abogados, procuradores de campaña financiera etc.

Por ejemplo en la atención procurada a un niño, un trabajador social puede determinar que este proviene de una familia integrada, esto es, que sus relaciones intrafamiliares son buenas a pesar de la falta de un miembro de la familia, por ejemplo el padre.

A este mismo niño al ser examinado por un psiquiatra puede ser catalogado como proveniente de una familia desintegrada.

Ambas acepciones son validas para los profesionistas, sin embargo es claro que al no unificar los criterios no se tendrá una información congruente.

Asi mismo el médico al ingresar su informe diario de actividades en una base de datos puede omitir datos que sean de suma importancia para la persona que lleva a cabo su concentración siendo la recuperación de la información mucho mas difícil de lo que estaba proyectado.

Es claro que los ejemplos antes mencionados se deben a la falta de unificación de criterios o también la falta de un documento que explique los procedimientos a seguir.

2.4 Los manuales administrativos

La finalidad de un procedimiento consiste actuar de modo que las operaciones repetitivas se realicen siempre del mismo modo. La necesidad de garantizar una regla rígida para la uniformidad de tratamiento de las operaciones periódicas tiene su razón de ser en algunos motivos fundamentales como son:

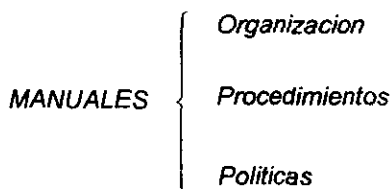
- Asegurarse de que sean constantemente respetadas las políticas *del organismo*.
- Reducir errores operativos.
- Evitar que los cambios en el sistema sean consecuencia de decisiones demasiado rápidas.
- Reducir el periodo de adiestramiento de los nuevos empleados.

Únicamente se tiene la garantía de un constante respeto de los motivos anteriores solo cuando hayan sido definidos con exactitud las políticas, procedimientos, funciones orgánicas en unos documentos en los que se pueden hacer consultas cada vez que se manifiesten dudas o vacilaciones.

Estos documentos, según la terminología administrativa actual se denominan manuales

En esencia un manual es: "un recurso formal de todas las informaciones e instrucciones necesarias para operar una parte o todo el organismo; es una guía que permite encaminar hacia los objetivos los esfuerzos del personal"⁴

Estos manuales se pueden clasificar como explica el siguiente cuadro:



- *Manuales de organización*: exponen con detalle la estructura organizacional de la empresa señalando los puestos y la relación que existe entre ellos
- *Manuales de procedimientos*: son aquellos instrumentos de información en los que se consignan, en forma metódica, los pasos y operaciones que deben seguirse para la realización de las funciones de una unidad administrativa

⁴ Rodríguez Valencia Joaquín Como elaborar y usar los manuales administrativos De. ECAFSA México 1997

Manuales de políticas: el propósito del manual de políticas es facilitar el cumplimiento de las responsabilidades de acuerdo a una decisión permanente que se toma sobre ciertos asuntos y problemas.

3 PROCEDIMIENTO PROPUESTO PARA LA DETECCIÓN DE ERRORES DE CAPTURA

3.1 Planteamiento estadístico del problema

Normalmente la pregunta que nos planteamos es: ¿Cual es la probabilidad de que la variable aleatoria X sea igual o menor a un valor específico de x ? o en símbolos: $P(X \leq x)$. Ahora bien el presente trabajo examina la interrogante: ¿Para que valores de X tiene un valor de α . Esto es, si $\alpha < 0.90$ que valores de X se cumple lo anterior. Al ir encontrando dichos valores se irá creando el canal de aceptación de las variables que están en los cuadros de estadística del Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado.

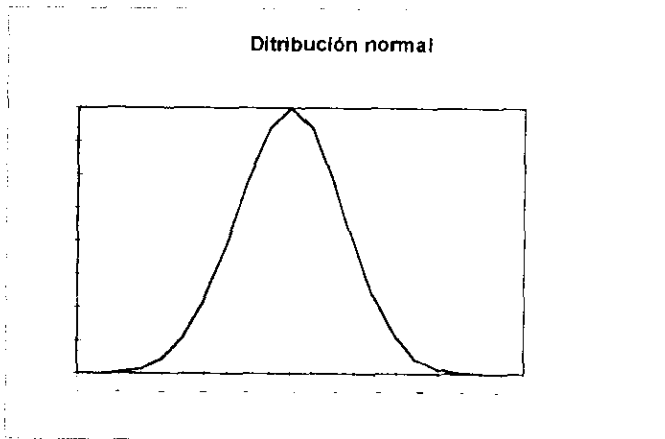
Para tener una idea mas clara de los cuadros de estadística sobre los cuales se realizará el estudio, se muestra en el Anexo A una de las series de estadísticas en forma completa que comprenden los años de 1986 a 1997 teniendo en cuenta que es la serie de Pacientes de nuevo ingreso por fecha sexo y edad.

Para comenzar el estudio de los canales de aceptación se tendrá que partir del supuesto de que esta población se distribuye normalmente

por lo cual será necesario explicar unos conceptos de la distribución normal o gaussiana.

3.2 La distribución normal o Gaussiana

La distribución normal es una distribución continua en la que X (variable aleatoria) puede tomar cualquier valor comprendido entre menos infinito y más infinito $\{-\infty \leq x \leq \infty\}$. Esta distribución tiene dos parámetros que son: la media μ la desviación estándar σ . Por convención una distribución normal con media μ y varianza σ^2 se denota como $N(\mu, \sigma^2)$. La función de densidad normal es simétrica y de forma acampanada tal como se presenta a continuación:



Es importante observar que todas las distribuciones normales tiene la misma curva de forma acampanada que se representa en la gráfica anterior.

El valor de μ , indica donde se encuentra el centro de la campana, mientras que la dispersión de la distribución esta dado por σ .

La variable aleatoria X , se dice que está normalmente distribuida si su función de densidad de probabilidad está dada por

$$f(x; \mu, \sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x - \mu}{\sigma}\right)^2\right]$$

$$-\infty < x < \infty$$

$$-\infty < \mu < \infty$$

$$\sigma > 0$$

Para demostrar que la fórmula anterior es una función de probabilidad hay que demostrar

a) La función es no negativa.

b) $\int_{-\infty}^{\infty} f(x; \mu, \sigma) dx = 1$

Para demostrar la primera afirmación basta ver que los dos términos que se están multiplicando son no negativos.

Como es evidente $\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma}$ es no negativo puesto que $\sqrt{2\pi} > 0$ y $\sigma > 0$,

El siguiente término también es no negativo puesto que el valor de la exponencial siempre es mayor o igual a cero. Así, pues, la función es no negativa cumpliéndose la primera de las condiciones.

Para demostrar que $\int_{-\infty}^{\infty} f(x; \mu, \sigma) dx = 1$ sea:

$$\Omega = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left[\frac{-(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right] dx$$

el valor de la integral. Si aplicamos una transformación lineal $y = \frac{x-\mu}{\sigma}$ de manera que $x = \sigma y + \mu$ y $dx = \sigma dy$ tenemos que la fórmula queda:

$$\Omega = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left(-\frac{y^2}{2}\right) dy$$

Si se demuestra que $\Omega^2 = 1$ será obvio que $\Omega = 1$, ya que la función es no negativa. por lo tanto

$$\Omega^2 = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left(-\frac{y^2}{2}\right) dy \cdot \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left(-\frac{z^2}{2}\right) dz$$

$$\Omega^2 = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left(-\frac{(y^2+z^2)}{2}\right) dy dz$$

donde se ha descrito el producto de las dos integrales como una doble integral ya que las funciones de z son constantes respecto a y y viceversa.

Ahora, si hacemos un cambio de coordenadas rectangulares, representadas por x y y , a coordenadas polares tenemos que $y = r \cos(\theta)$ y $z = r \sin(\theta)$ al hacer la sustitución tendríamos:

$y^2 + z^2 = r^2 \cos^2(\theta) + r^2 \sin^2(\theta) = r^2 (\cos^2(\theta) + \sin^2(\theta)) = r^2$ y también el elemento de área $dydz$ en coordenadas rectangulares es reemplazado por $rdrd\theta$ en las nuevas coordenadas.

Por otro lado dado que los límites de integración $(-\infty, \infty)$ tanto para y como para x generan el plano completo y z el plano correspondiente a r y a θ se generan mediante el empleo de los límites $(0, 2\pi)$ para θ y $(0, \infty)$ para r . de esta forma se tiene:

$$\Omega^2 = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \int_0^{\infty} \exp\left(\frac{-r^2}{2}\right) r dr d\theta = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} d\theta \int_0^{\infty} \exp\left(\frac{-r^2}{2}\right) r dr = \frac{\theta}{2\pi} \Big|_0^{2\pi} \cdot \left[-\exp\left(\frac{-r^2}{2}\right) \right]_0^{\infty} = 1 \text{ por}$$

lo tanto, esta es una función de densidad de probabilidad.

Como la integral de la distribución normal no tiene función primitiva, es necesario mediante el análisis numérico obtener un algoritmo que nos proporcione los valores de la integral, o bien mediante la transformación $Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$ se obtiene

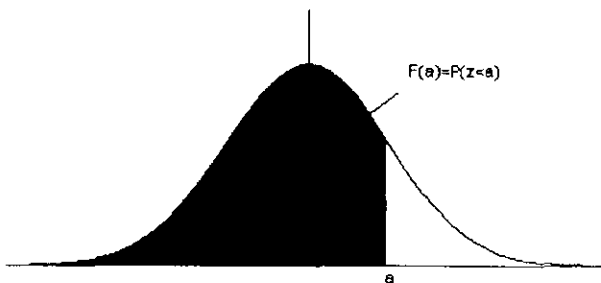
una variable aleatoria con media $\mu = 0$ y desviación estándar $\sigma = 1$, existiendo tablas tabuladas para la obtención de dichos valores.

Después de lo anterior la formulación del problema y su solución se pueden plantear de forma más sencilla.

Debemos hallar un valor a tal que $P(X < a) = \alpha$ o descrito de otra forma el problema se puede plantear con la distribución normal estandarizada.

Ahora bien, hay que tener en consideración la forma de interpretar los resultados.

Sabemos que la probabilidad de que $P(X < a) = \alpha$ implica que α es el área bajo la curva



Si utilizamos los límites de tolerancia normales, entre mayor sea su grado de aceptación, obviamente será mas grande el área, es decir, si quisiéramos un intervalo de tolerancia del 90%, su amplitud, sería menor que el de un 99%. El ejemplo siguiente pondrá en claro, lo anterior.

Supóngase que tenemos una variable aleatoria que se distribuye normalmente con media = 40,000.0 y desviación estándar = 3000.0 .

Encontrar un valor b tal que la probabilidad de que la variable aleatoria sea menor o igual que 0.975

En este ejemplo se conoce el valor de la probabilidad, pero desconocemos el valor de b .

Para determinar el valor de b debemos resolver la siguiente ecuación:

$$P\left(z \leq \frac{b - 40,000.0}{3,000.0}\right) = 0.975$$

Como la ecuación nos dice $P(x < b) = 0.975$.

Buscando en las tablas, vemos que el valor de x tal que $F(x)=0.975$ es el de 1.96. Despejando b de la ecuación obtenemos $b = \mu + x \sigma$ lo anterior nos dice que $b=45,800.0$.

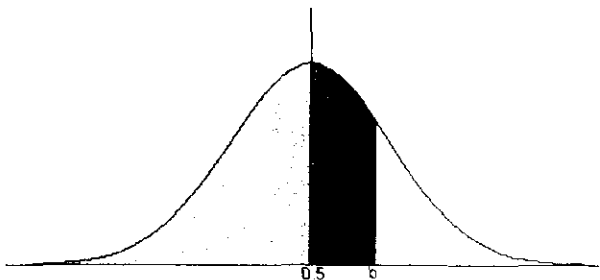
Supóngase que cambiamos el valor de la probabilidad por el de 0.99.

Buscando en las tablas, vemos que el valor de x tal que $F(x)=0.99$ es aproximadamente 2.33. Despejando b de la ecuación obtenemos $b = \mu + x \sigma$ lo anterior nos dice que $b=46,990.0$.

Por lo anterior para quien tiene nociones de estadística, es obvio, que al ir aumentando el valor de la probabilidad el valor de b aumentará.

Recordando el problema original, que era encontrar los canales de aceptación, se pensaría que este método no funcionó, pues en lugar de que un valor igual a la media que tenemos nos de una probabilidad alta (esperaríamos igual a uno), dicha probabilidad sería igual a 0.5, pues $P(0)=0.5$.

Otra opción sería medir el área entre la media al valor observado, pero dicho valor sería muy pequeño ya que el área de la curva de $-\infty$ hasta la media (al ser la curva normalizada) es de 0.5 y si el área de la curva en b tiene un valor de β en obtendríamos un valor menor que 0.5 lo anterior se ilustra en la siguiente figura.



Aquí también resulta obvio que si ampliamos el valor de b aumentará el área de 0 a b cuando en realidad la probabilidad de ocurrencia del objeto disminuye.

Por lo tanto es necesario hacer otro razonamiento.

Si al aumentar el valor de b el área aumenta, al restar 1.5 el área se comportará de forma mas lógica para nuestro propósito. El resultado será igual a $1.5-b$. Con esto obtenemos que a mayor incremento en el valor de b el resultado, será menor.

Por lo tanto al ser el valor mínimo de 0.50 y el máximo de 1.0 si restamos $1.5 - b$ obtendremos un resultado que va de 0.5 a 1.

Si retomamos el ejemplo anterior nuestro resultado va a cambiar puesto que estamos estableciendo una función nueva. Dicha función es:

$$\frac{3}{2} - \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^z \exp\left(\frac{-t^2}{2}\right) dt$$

Cabe mencionar que no es una distribución de probabilidad, ya que no cumple con ser una función creciente, al contrario, es una función decreciente, ya que al aumentar el valor de b aumenta el valor de z y por lo tanto el de la integral.

Pero que cumple que recorre el intervalo de 0.5,1.0

Ahora bien, toda persona que este encargada de la evaluación de la información debe poder evaluar esto de forma rápida y exacta, siendo el camino lógico a seguir la creación de un programa que evalúe dos cosas:

- Fijar los límites de aceptación (superior e inferior) dado un porcentaje de aceptación.
- Dado un valor, calcula la posibilidad de ocurrencia de este.

Para estas dos funciones siempre será necesario tener como parámetros la media y la desviación estándar.

La implementación de este programa requiere de nociones de análisis numérico que se enlistan a continuación:

3.3 Método de integración de Simpson

El método básico involucrado para aproximar $\int_a^b f(x)$ se conoce como cuadratura numérica y se usa una suma del tipo

$$\sum_{i=1}^n a_i f(x_i)$$

Para entender como funciona el método de Simpson hay que tener en cuenta unos conceptos básicos de la diferenciación numérica.

Expandiendo una función f en un polinomio de Taylor de tercer grado alrededor de un punto (x_0) y evaluando en $(x_0 + h)$ y $(x_0 - h)$ obtenemos:

$$f(x_0 + h) = f(x_0) + \frac{f'(x_0)h}{1!} + \frac{f''(x_0)h^2}{2!} + \frac{f'''(x_0)h^3}{3!} + \frac{f''''(\varepsilon_1)h^4}{4!}$$

$$f(x_0 - h) = f(x_0) - \frac{f'(x_0)h}{1!} + \frac{f''(x_0)h^2}{2!} - \frac{f'''(x_0)h^3}{3!} + \frac{f''''(\varepsilon_{-1})h^4}{4!}$$

donde $x_0 - h < \varepsilon_{-1} < x_0 < \varepsilon_1 < x_0 + h$

Si sumamos las ecuaciones anteriores obtenemos

$$f(x_0 + h) + f(x_0 - h) = 2f(x_0) + f''(x_0)h^2 + \frac{f''''(\varepsilon_1) + f''''(\varepsilon_{-1})}{24}h^4$$

despejando a $f''(x_0)$ de la ecuación anterior tenemos:

$$f''(x_0) = \frac{1}{h^2} [f(x_0 - h) - 2f(x_0) + f(x_0 + h)] - \frac{h^2}{24} [f''''(\varepsilon_+) + f''''(\varepsilon_-)]$$

Suponiendo continuidad en $[x_0 - h, x_0 + h]$, podemos utilizar el teorema del valor intermedio que dice que:

Si $f \in C[a, b]$ y K es un número cualquiera entre $f(a)$ y $f(b)$, entonces existe c en (a, b) tal que $f(c) = K$

para escribir la función como sigue:

$$f''(x_0) = \frac{1}{h^2} [f(x_0 - h) - 2f(x_0) + f(x_0 + h)] - \frac{h^2}{12} f''''(\varepsilon) \text{ para alguna } \varepsilon \text{ tal que}$$

$$x_0 - h < \varepsilon < x_0 + h$$

Con lo anterior podemos proceder a la explicación del método de Simpson.

Supongamos que f se desarrolla en un polinomio de Taylor de tercer grado

con nodos $x_0 = a$, $x_1 = a + h$, $x_2 = b$ donde $h = \frac{b-a}{2}$, alrededor de x_1 ,

entonces para cada x en $[a, b]$, existe un número $\varepsilon(x)$ tal que:

$$f(x) = f(x_1) + \frac{f'(x_1)(x-x_1)}{1!} + \frac{f''(x_1)(x-x_1)^2}{2!} + \frac{f'''(x_1)(x-x_1)^3}{3!} + \frac{f^{(4)}(\varepsilon(x))(x-x_1)^4}{4!}$$

integrando el polinomio tenemos:

$$\int_0^2 f(x) = f(x_1)(x_2 - x_0) + \left[f(x)(x - x_1) + \frac{f'(x_1)(x - x_1)^2}{2} + \frac{f''(x_1)(x - x_1)^3}{6} + \right.$$

$$\left. \frac{f'''(x_1)(x - x_1)^4}{24} \right]_{x_0}^{x_2} + \frac{1}{24} \int_0^2 f^{(4)}(\varepsilon(x))(x - x_1)^4 dx$$

Como $(x - x_1)^4$ es no negativo en $[x_0, x_2]$ podemos usar el teorema del Valor Medio Ponderado para integrales que dice:

Si $f \in C[a, b]$, g es integrable en $[a, b]$ y $g(x)$ no cambia de signo en $[a, b]$, entonces existe un numero c $a < c < b$ tal que

$$\int_a^b f(x)g(x)dx = f(c) \int_a^b g(x)dx$$

Por lo tanto:

$$\frac{1}{24} \int_0^2 f^{(4)}(\varepsilon(x))(x - x_1)^4 dx = \frac{f^{(4)}(\varepsilon_1)}{24} \int_{x_0}^{x_2} (x - x_1)^4 dx = \frac{f^{(4)}(\varepsilon_1)}{120} (x - x_1)^5 \Big|_{x_0}^{x_2}$$

para algún $\varepsilon_1 \in (x_0, x_1)$

Como $h = x_2 - x_1 = x_1 - x_0$ tenemos que al evaluar la expresión y hacer la simplificación

$$\int_{x_0}^{x_2} f(x) dx = 2hf(x_1) + \frac{h^3}{3} f''(x_1) + \frac{f^{(4)}(\varepsilon_1)}{60} h^5$$

si reemplazamos $f''(x_1)$ por la fórmula anterior la ecuación se transforma en

$$\begin{aligned} \int_{x_0}^{x_2} f(x) dx &= 2hf(x_1) + \frac{h^3}{3} \left\{ \frac{1}{h^2} [f(x_0) - 2f(x_1) + f(x_2)] - \frac{h^2}{12} f^{(4)}(\varepsilon_2) \right\} + \frac{f^{(4)}(\varepsilon_1)}{60} h^5 \\ &= \frac{h}{3} [f(x_0) + 4f(x_1) + f(x_2)] - \frac{h^5}{12} \left[\frac{1}{3} f^{(4)}(\varepsilon_2) - \frac{1}{5} f^{(4)}(\varepsilon_1) \right] \end{aligned}$$

Es posible ver que se puede sustituir los valores de ε_1 y ε_2 por uno común $\varepsilon \in (x_0, x_1)$ y por lo tanto se simplifica aún más la expresión quedando:

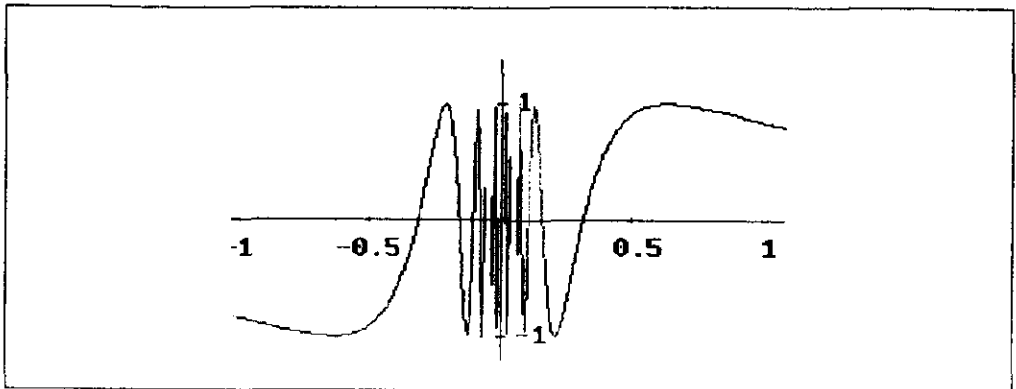
$$\int_{x_0}^{x_2} f(x) dx = \frac{h}{3} [f(x_0) + 4f(x_1) + f(x_2)] - \frac{h^5 f^{(4)}(\varepsilon)}{90}$$

que es conocida como la regla de Simpson.

El término de error involucra a la cuarta derivada de f esto implica que el resultado será exacto solo cuando el polinomio es de grado menor que cuatro.

3.4 Métodos adaptivos de cuadratura

Los algoritmos como el de la regla de Simpson, suponen que el tamaño de h es de tamaño fijo pero existen algunas funciones que tienen grandes variaciones funcionales como $f(x)=x\text{sen}(1/x)$ como se muestra en la siguiente gráfica:



Es claro suponer que en las regiones de poca variación tendrán un valor menor que las regiones de alta variación. Una técnica eficiente es aquella que puede detectar las variaciones de la función (si las hay), y automáticamente cambiar el tamaño del paso. A estas técnicas se les llama Algoritmos adaptivos de cuadratura.

En este caso usaremos el método de Simpson como un motor para evaluar el valor de la integral de la función y sus fluctuaciones pero pueden ocuparse diversos algoritmos más simples o más complicados.

Supongamos que queremos aproximar a $\int_a^b f(x)dx$ dentro de una tolerancia

$\varepsilon > 0$. El primer paso es aplicar la regla de Simpson con un tamaño $h = \frac{a+b}{2}$

dando como resultado:

$$\int_a^b f(x)dx = \frac{h}{3}f(a) + 4f(a+h) + f(b) - \frac{h^5}{90}f^{(4)}(\mu) \text{ para alguna } \mu \in (a,b) \text{ para simplificar}$$

la notación usaremos:

$$S(a,b) = \frac{h}{3}[f(a) + 4f(a+h) + f(b)]$$

El siguiente paso es estimar la precisión de nuestra primera aproximación, en particular que no tome en cuenta a $f^{(4)}(\mu)$. Para hacer esto dividiremos el intervalo en dos partes iguales, esto es, aplicaremos la regla de Simpson con $m=2$

y un tamaño de paso $\frac{b-a}{4} = \frac{h}{2}$ y sustituyendo:

$$\int_a^b f(x)dx = \frac{h}{6} \left[f(a) + 4f\left(a + \frac{h}{2}\right) + 2f(a+h) + 4f\left(a + \frac{3h}{2}\right) + f(b) \right] - \left(\frac{h}{2}\right)^5 \left(\frac{b-a}{180}\right) f^{(4)}(\bar{\mu})$$

para alguna $\bar{\mu} \in (a,b)$, nuevamente para simplificar la notación sea:

- $S\left(a, \frac{a+b}{2}\right) = \frac{h}{6} \left[f(a) + 4f\left(a + \frac{h}{2}\right) + f(a+h) \right]$ y

- $S\left(\frac{a+b}{2}, b\right) = \frac{h}{6} \left[f(a+h) + 4f\left(a + \frac{3h}{2}\right) + f(b) \right]$

Entonces la ecuación anterior puede reescribirse como

$$\int_a^b f(x) dx = S\left(a, \frac{a+b}{2}\right) + S\left(\frac{a+b}{2}, b\right) - \frac{1}{16} \left(\frac{h^5}{90}\right) f^{(4)}(\bar{\mu})$$

Si $f^{(4)}(\mu) = f^{(4)}(\bar{\mu})$ podemos decir que:

$$S\left(a, \frac{a+b}{2}\right) + S\left(\frac{a+b}{2}, b\right) - \frac{1}{16} \left(\frac{h^5}{90}\right) f^{(4)}(\mu) \approx S(a, b) - \left(\frac{h^5}{90}\right) f^{(4)}(\mu)$$

y agrupando a la cuarta deriva de la función y despejando el término de error tenemos:

$$\frac{h^5}{90} f^{(4)}(\mu) \approx \frac{16}{15} \left\{ S(a, b) - \left[S\left(a, \frac{a+b}{2}\right) + S\left(\frac{a+b}{2}, b\right) \right] \right\} \text{ sustituyendo en la ecuación}$$

$$\int_a^b f(x) dx = S\left(a, \frac{a+b}{2}\right) + S\left(\frac{a+b}{2}, b\right) - \frac{1}{16} \left(\frac{h^5}{90}\right) f^{(4)}(\bar{\mu}) \text{ obtenemos la estimación del}$$

error:

$$\left| \int_a^b f(x) dx - \left[S\left(a, \frac{a+b}{2}\right) + S\left(\frac{a+b}{2}, b\right) \right] \right| \approx \frac{1}{15} \left| \left\{ S(a, b) - \left[S\left(a, \frac{a+b}{2}\right) + S\left(\frac{a+b}{2}, b\right) \right] \right\} \right|$$

Lo anterior nos dice que $S\left(a, \frac{a+b}{2}\right) + S\left(\frac{a+b}{2}, b\right)$ se aproxima a la integral 15 veces mejor de lo que se aproxima el valor conocido $S(a, b)$.

La consecuencia que de aquí se obtiene es que si $S\left(a, \frac{a+b}{2}\right) + S\left(\frac{a+b}{2}, b\right)$ se aproximará a $\int_a^b f(x) dx$ con un error menor que ε siempre que las dos aproximaciones $S\left(a, \frac{a+b}{2}\right) + S\left(\frac{a+b}{2}, b\right)$ y $S(a, b)$ difieran a lo mas 15ε entonces:

$$\left| S(a, b) - \left[S\left(a, \frac{a+b}{2}\right) + S\left(\frac{a+b}{2}, b\right) \right] \right| < 15\varepsilon \text{ implica que:}$$

$$\left| \int_a^b f(x) dx - \left[S\left(a, \frac{a+b}{2}\right) + S\left(\frac{a+b}{2}, b\right) \right] \right| < \varepsilon \quad \text{y} \quad \text{esto} \quad \text{supone} \quad \text{que}$$

$S\left(a, \frac{a+b}{2}\right) + S\left(\frac{a+b}{2}, b\right)$ es una muy buena aproximación.

Cuando la desigualdad $\left| S(a, b) - \left[S\left(a, \frac{a+b}{2}\right) + S\left(\frac{a+b}{2}, b\right) \right] \right| < 15\varepsilon$ no se cumple

entonces se aplica todo el procedimiento individualmente a los intervalos. Cuando los subintervalos cumplen con la desigualdad, se sumaran sus aproximaciones individuales.

4 IMPLEMENTACION DE PROGRAMAS SOBRE EL PROCEDIMIENTO

4.1 Pseudocódigo

El siguiente pseudocódigo contiene el algoritmo de cuadratura adaptiva calculando siempre el intervalo del lado izquierdo primero.

Entrada (Puntos a y b)

Paso 1

APP=0

Tolerancia[0]=10(0.00000001)

a[0]=a

h[0]=(b-a)/2

FA[0]=f(a)

FC[0]=f(a+h[0])

FB[0]=f(b)

S[0]=h[0]/3*(FA[0]+ FC[0]+FB[0]) (Calculamos con Simpson todo el intervalo)

Paso 2

Mientras que i > 0 hacer pasos 3,4,5

Paso 3

FD=f(a[i]+h[i]/2)

FE=f(a[i]+3h[i]/2)

$S[1] = h[i]/6(FA[i]+4FD+FC[i])$ (Cálculo de subintervalo izquierdo)

$S[2] = h[i]/6(FC[i]+4FE+FB[i])$ (Cálculo de subintervalo derecho)

$V[1]=a[i]$ (Guardado de valores)

$V[2]=FA[i]$

$V[3]=FC[i]$

$V[4]=FB[i]$

$V[6]=Tolerancia[i]$

$V[7]=S[i]$

$i=i-1$ Disminuir un nivel

Si $|S[1]+S[2]-V[7]| < V[6]$ entonces
APP=APP+ S[1]+S[2]

Si no

$i=i+1$ (Aumentar otro nivel)

$a[i]=V[1]+V[5]$

$FA[i]=V[3]$

$FC[i]=FE$

$FB[i]=V[4]$

$h[i]=V[6]/2$

$Tolerancia[i]=V[6]/2$

$S[i]=S[2]$

$i=i+1$

$a[i]=V[1]$

$FA[i]=V[2]$

$FC[i]=FD$

$FB[i]=V[3]$

$h[i]=h[i-1]$

$Tolerancia[i]=Tolerancia[i-1]$

$S[i]=S[1]$

Salida(APP)

4.2 implementacion del programa en Turbo C

```
/*=====*/
/* Universidad Nacional Autónoma de México */
/* Facultad de Ciencias */
/* Alumno: */
/* Gutiérrez Toca David */
/* Nota: */
/* Este programa hará el cálculo de probabilidades */
/* de la distribución Normal */
/*=====*/
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#include <conio.h>

/*PROTOTIPOS*/

int menu(void);
void pantalla (void);
void procedimiento_1(void);
void procedimiento_2(void);
void captura_1 (void);
void captura_2 (void);
double absoluto (double parámetro);
double cuadra_adaptiva(double θ);
double normal(double x_p);
double aprox_suc(double valor);

/* VARIABLES GLOBALES */

float media, /* Variable para parámetro media */
sigma, /* Variable para parámetro sigma*/
x,
ss,
limite,
porcentaje; /* Variable para la variable aleatoria x*/

/* FUNCION PRINCIPAL*/
void main(void){
int opcion;
do{
opcion=menu();
switch (opcion){
case 1:procedimiento_1();
break;
case 2:procedimiento_2();
break;
}
}while(opcion!=3);
textbackground(BLACK);
textcolor(WHITE);
```



```

clrscr();

}

/*FUNCIONES*/

/*****
/* FUNCIÓN: menu. */
/*Esta función genera los datos del menú de opciones */
/*y regresa la opción elegida por el usuario */
*****/

int menu(void){

    int selección;

    pantalla();
    gotoxy(16,3);
    puts("Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado");
    gotoxy(10,8);
    puts("Programa para el cálculo de la probabilidad de ocurrencia de");
    gotoxy(10,9);
    puts(" un porcentaje en sus tablas estadísticas o el cálculo de");
    gotoxy(10,10);
    puts("          límites de tolerancia");
    gotoxy(10,14);
    puts("1) Cálculo de porcentaje de ocurrencia");
    gotoxy(10,16);
    puts("2) Cálculo de límites de tolerancia");
    gotoxy(10,18);
    puts("3) Salir");
    gotoxy(10,20);
    puts("Realice su selección:");
    gotoxy(35,20);
    scanf("%i",&seleccion);
    return selección;
}

/*****
/* FUNCIÓN: pantalla. */
/*Esta función se encarga de "dibujar" el marco de */
/*a pantalla de trabajo */
*****/

void pantalla (void){

    int a;

    textbackground(BROWN);
    textcolor(BLACK);
    clrscr();
    printf("+-");
}

```

```

    for (a=0;a<=76;a++){
        printf("-");
    }
    printf("+");
    for (a=0;a<=21;a++){
        printf("
        printf("
        !");
    }
    printf("+");
    for (a=0;a<=77;a++){
        printf("-");
    }
    printf("+");
    printf("%c",7);
}

/*****
/* FUNCION: procedimiento_1 */
/* Esta función se encarga de invocar las funciones */
/* para el cálculo de porcentaje de aceptación de los */
/* datos a evaluar */
/*****

void procedimiento_1(void){

    char ch;

    do{
        pantalla();
        captura_1();
        limite= absoluto((x-media)/sigma);
        if(limite<5.4){
            ss=cuadra_adaptiva(limite);
            gotoxy(15,18);
            printf("La probabilidad de ocurrencia de %f" ,x);
            gotoxy(15,19);
            printf(" es %1.10f o bien %f%",(1-(ss-0.5)),(1.5-ss)*100);
        }
        else{
            gotoxy(15,18);
            puts("Evento con probabilidad = 0");
        }
        gotoxy(25,20);
        puts("¿Desea continuar? (S/N) ");
        gotoxy(55,20);
        ch=toupper(getch());
    }
    while(ch != 'N');
}

/*****

```

```

/* FUNCIÓN: procedimiento_2 */
/*Esta función se encarga de invocar las funciones */
/*para el cálculo de límites de aceptación dado un */
/*porcentaje de confianza */
/*****/

void procedimiento_2(void){

    char ch;

    do{
        pantalla();
        captura_2();
        if (porcentaje>0.503){
            ss=aprox_suc(absoluto(porcentaje-1.5));
            gotoxy(10,19);
            printf("%f es el límite inferior",media-ss);
            gotoxy(10,21);
            printf("%f es el límite superior",ss+media);
            gotoxy(25,23);
            puts("¿Desea continuar? (S/N) ");
            gotoxy(55,23);
            ch=toupper(getch());
        }
        else {
            gotoxy(10,19);
            puts("Los límites de aceptación con este porcentaje son");
            gotoxy(10,20);
            puts("infinitos");
        }
        gotoxy(25,23);
        puts("¿Desea continuar? (S/N) ");
        gotoxy(55,23);
        ch=toupper(getch());

    }
    while(ch != 'N');
}

/*****/
/* FUNCIÓN: captura_1 */
/*Esta función se encarga de solicitar los datos para=
/*el cálculo del porcentaje de aceptación /
/*****/

void captura_1 (void){
    gotoxy(16,3);
    puts("Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado");
    gotoxy(10,8);
    puts("Programa para el cálculo de la probabilidad de ocurrencia de");
    gotoxy(10,9);
    puts(" un porcentaje en sus tablas estadísticas");
}

```

```

gotoxy(10,11);
puts("Indique el parámetro de la media");
gotoxy(55,11);
scanf("%f",&media);
gotoxy(10,13);
puts("Indique el parámetro desviación estándar");
gotoxy(55,13);
scanf("%f",&sigma);
gotoxy(10,15);
puts("Indique el valor a evaluar");
gotoxy(55,15);
scanf("%f",&x);
}

/*****/
/* FUNCIÓN: captura_2 */
/*Esta función se encarga de solicitar los datos para*/
/*el cálculo de los límites, tanto superior como */
/*inferior, de tolerancia */
/*****/

void captura_2(void){
gotoxy(16,3);
puts("Instituto para la Atención Integral del Niño Quezado");
gotoxy(10,8);
puts("Programa para el cálculo de límites inferior y superior");
gotoxy(10,9);
puts(" de los canales de aceptación de un evento");
gotoxy(10,11);
puts("Indique el parámetro de la media");
gotoxy(55,11);
scanf("%f",&media);
gotoxy(10,13);
puts("Indique el parámetro desviación estándar");
gotoxy(55,13);
scanf("%f",&sigma);
gotoxy(10,15);
puts("Indique el porcentaje de aceptación (mayor de 50%)");
gotoxy(65,15);
scanf("%f",&porcentaje);
porcentaje=porcentaje/100.0;
}

/*****/
/* FUNCIÓN: absoluto */
/*Esta función se encarga de regresar el valor */
/*absoluto de una función */
/*****/

double absoluto (double parámetro){
if (parámetro>0)

```

```

        return parámetro;
    else
        return(-parámetro);
}

/*****
/* FUNCIÓN: cuadra_adaptiva */
/*Esta función se encarga de evaluar la integral de */
/*la función normal utilizando el método */
/*de cuadratura adaptiva */
*****/

double cuadra_adaptiva( double B){

    long int i;
    double APP;
    double TOL [90 ],
           h [90],
           FA [90],
           FC [90],
           FB [90],
           S [90],
           L [90],
           a [90],
           v[9],
           FD,
           FE,
           S1,
           S2;

    APP=0;
    i=1;
    TOL[i]=10*0.000001;
    a[i]=-1000;
    h[i]=(B+1000)/2;
    FA[i]=normal(-1000);
    FC[i]=normal(-1000*h[i]);
    FB[i]=normal(B);
    S[i]=h[i]*( FA[i]+4*FC[i]+FB[i])/3;
    L[i]=1;
    do{
        FD=normal(a[i]+h[i]/2);
        FE=normal(a[i]+3*h[i]/2);
        S1=h[i]*(FA[i]+4*FD+FC[i])/6;
        S2=h[i]*(FC[i]+4*FE+FB[i])/6;
        v[1]=a[i];
        v[2]=FA[i];
        v[3]=FC[i];
        v[4]=FB[i];
        v[5]=h[i];
        v[6]=TOL[i];
        v[7]=S[i];
    }

```

```

v[0]=L[i];
i--;
if ( absoluto(S1+S2-v[7])<v[6])
    APP=APP+(S1+S2);
else
    if (v[0]>1000000000){
        printf("fracaso");
        getch();
        getch();
        return 0;
    }
    else{
        i++;
        a[i]= v[1]+v[5];
        F0[i]=v[3];
        FC[i]=FE;
        F0[i]=v[4];
        h[i]=v[5]/2;
        TOL[i]=v[6]/2;
        S[i]=S2;
        L[i]=v[0]*1;
        i++;
        a[i]= v[1];
        F0[i]=v[2];
        FC[i]=F0;
        F0[i]=v[3];
        h[i]=h[i-1];
        TOL[i]=TOL[i-1];
        S[i]=S1;
        L[i]=L[i-1];
    }
}
while(i>0);
return(APP);
}

```

```

/*****
/* FUNCION: normal */
/*Esta función se encarga de evaluar la función */
/*normal estandarizada. */
*****/

```

```

double normal(double x_p)
{
    return (1/sqrt(2*3.14159265358979)) * exp(-pow(x_p,2)/2);
}

```

```

/*****
/* FUNCION: aprxo_suc */
/*Esta función se encarga de encontrar el valor o */
/*la raíz de la ecuación porcentaje-1.50=valor */
*****/

```

```

/*****
double aprox_suc(double valor){
float a,b,w;
int i;
    a=-3.0;
    b=1.0;
    do{
        w=cuadra_adaptiva(a);
        if( w > valor){
            a=a-b;
            b=b+0.1;
        }
        a=a+b;
        gotoxy(10,17);
        printf("%f amplitud del limite a calcular ",a);
    }
    while(absoluto(valor-w)>0.000000001);
    return(a);
}

```

4.3 Implementación del programa en Visual Basic

CALIF.FORM

Option Explicit

Dim limite As Double
Dim resultado As Double

Sub cmd_anterior_Click ()
introduccion.Show
calificacion.Hide

```

End Sub

Sub Cmd_calificacion_Click ()
    cmd_calificacion.Enabled = False
    cmd_anterior.Enabled = False
    label1(0).Caption = "Espere un momento... Calculando"
    If Val(text2.Text) > 0 Then
        limite = Abs((Val(text3.Text) - Val(text1.Text)) /
Val(text2.Text))
        If limite < 5.4 Then
            resultado = cuadratura(limite)
            label1(0).Caption = "La calificación de ocurrencia es de
" + Str(1.5 - resultado)
            label1(1).Caption = "o bien " + Str((1.5 - resultado) *
10)
        Else
            label1(0).Caption = "Evento con calificación de
ocurrencia igual a cero"
            label1(1).Caption = ""
        End If
    Else
        text2.SetFocus
    End If
    cmd_calificacion.Enabled = True
    cmd_anterior.Enabled = True
End Sub

Sub Form_Load ()
    text1.Text = ""
    text2.Text = ""
    text3.Text = ""
End Sub

Sub Text1_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then text2.SetFocus
End Sub

Sub Text2_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then text3.SetFocus
End Sub

Sub Text2_LostFocus ()
    If Val(text2.Text) <= 0 Then
        text2.Text = ""
        text2.Text = InputBox("La desviación estandar tiene que ser
mayor que cero", "Error")
        text2.SetFocus
    End If
End Sub

Sub Text3_Change ()
    label1(0).Caption = ""

```



```

    label1(1).Caption = ""
End Sub

Sub Text3_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then cmd_calificacion.SetFocus
End Sub

CAMALES.FRM
Option Explicit
Dim limite As Double
Dim resultado As Double
Dim porcentaje As Double

Sub cmd_anterior_Click ()
    introduccion.Show
    calificacion.Hide
End Sub

Sub Cmd_calificacion_Click ()
    cmd_calificacion.Enabled = False
    cmd_anterior.Enabled = False
    label1(1).Caption = " Un momento..Calculando"
    label1(2).Caption = " "

    porcentaje = Val(text3.Text) / 10
    If porcentaje > .503 And porcentaje <= 1 Then
        resultado = aproc_suc(Abs(1.5 - porcentaje))
        label1(1).Caption = Val(text1.Text) - (resultado *
Val(text2.Text)) & " es el límite inferior"
        label1(2).Caption = Val(text1.Text) + (resultado *
Val(text2.Text)) & " es el límite superior"
    Else
        label1(1).Caption = "La calificación debe de ser mayor que
5.03 y menor a 10"
        label1(2).Caption = ""
    End If
    cmd_calificacion.Enabled = True
    cmd_anterior.Enabled = True
End Sub

Sub Form_Activate ()
    text1.Text = ""
    text2.Text = ""
    text3.Text = ""
End Sub

Sub Text1_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then text2.SetFocus
End Sub

Sub Text2_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then text3.SetFocus
End Sub

```

```

Sub Text2_LostFocus ()
  IF Val(text2.Text) <= 0 Then
    text2.Text = ""
    text2.Text = InputBox("La desviación estandar tiene que ser
mayor que cero", "Error")
    text2.SetFocus
  End IF
End Sub

```

```

Sub Text3_Change ()
  label1(0).Caption = ""
  label1(1).Caption = ""
End Sub

```

```

Sub Text3_KeyPress (keyascii As Integer)
  IF keyascii = 13 Then cmd_calificacion.SetFocus
End Sub

```

```

Sub Text3_LostFocus ()
  IF Val(text3.Text) < 5.03 Or Val(text3.Text) > 10 Then
    text3.Text = ""
    text3.Text = InputBox("El valor debe estar entre 5.03 y 10",
"Error")
  End IF
End Sub

```

INTRODU.FRM

```

Sub Cmd_calificacion_Click ()
  Introduccion.Hide
  calificacion.Show
End Sub

```

```

Sub Cmd_Limites_Click ()
  Canales.Show
  Introduccion.Hide
End Sub

```

```

Sub Cmd_Salir_Click ()
  End
End Sub

```

PRESENTA.FRM

```

Sub Form_Load ()
  Load introduccion
  Load calificacion
  Load canales
End Sub

```

```

Sub Timer1_Timer ()
  Unload Presentacion

```

```
introduccion.Show
End Sub
```

```
MODULO1.BAS
```

```
Option Explicit
```

```
Function aprocsuc (valor As Double) As Double
```

```
    Dim i As Integer
    Dim p As Double
    Dim a As Double
    Dim b As Double
    Dim c As Double
    a = .1
    b = 2.5
    p = a + (b - a) / 2

    Do While (b - a) / 2 > .0000001
        p = a + (b - a) / 2
        c = cuadratura(p)
        If (c - valor) * (cuadratura(a) - valor) > 0 Then
            a = p
        Else
            b = p
        End If
        If Abs(c - valor) = 0 Then Exit Do
    Loop
    aprocsuc = p
```

```
End Function
```

```
Function cuadratura (argumento As Double) As Double
```

```
    Dim i As Long
    Dim APP As Double
    Static TOL(90) As Double
    Static h(90) As Double
    Static FA(90) As Double
    Static FC(90) As Double
    Static FB(90) As Double
    Static S(90) As Double
    Static L(90) As Double
    Static a(90) As Double
    Static v(90) As Double
    Dim FD As Double
    Dim FE As Double
    Dim S1 As Double
    Dim S2 As Double
```

```

APP = 0
i = 1
TOL(i) = 10 * .000000001
a(i) = 0
h(i) = (argumento) / 2
FA(i) = normal(0)
FC(i) = normal(h(i))
FB(i) = normal(argumento)
S(i) = h(i) * (FA(i) + 4 * FC(i) + FB(i)) / 3
L(i) = 1

```

```

Do While (i > 0)
  FD = normal(a(i) + h(i) / 2)
  FE = normal(a(i) + 3 * h(i) / 2)
  S1 = h(i) * (FA(i) + 4 * FD + FC(i)) / 6
  S2 = h(i) * (FC(i) + 4 * FE + FB(i)) / 6
  v(1) = a(i)
  v(2) = FA(i)
  v(3) = FC(i)
  v(4) = FB(i)
  v(5) = h(i)
  v(6) = TOL(i)
  v(7) = S(i)
  v(8) = L(i)
  i = i - 1
  IF (Abs(S1 + S2 - v(7)) < v(6)) Then
    APP = APP + (S1 + S2)
  Else
    i = i + 1
    a(i) = v(1) + v(5)
    FA(i) = v(2)
    FC(i) = FE
    FB(i) = v(4)
    h(i) = v(5) / 2
    TOL(i) = v(6) / 2
    S(i) = S2
    L(i) = v(8) + 1
    i = i + 1
    a(i) = v(1)
    FA(i) = v(2)
    FC(i) = FD
    FB(i) = v(3)
    h(i) = h(i - 1)
    TOL(i) = TOL(i - 1)
    S(i) = S1
    L(i) = L(i - 1)
  End IF
Loop
cuadratura = APP + .5

```

```
End Function
```

```
Function normal (x_p As Double) As Double
```

```
    normal = (1 / Sqr(2 * 3.14159265358979)) * Exp((-x_p ^ 2) / 2)
```

```
End Function
```

5 CREACIÓN DE LOS CANALES DE ACEPTACIÓN

5.1 Variables

En el caso de la información estadística del "Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado" las variables que maneja son las siguientes:

- Pacientes de nuevo ingreso por sexo, mes de ingreso y grupo de edad.
- Pacientes de nuevo ingreso por sexo y tipo de la quemadura.
- Pacientes de nuevo ingreso por sexo y porcentaje de superficie corporal quemada.
- Pacientes de nuevo ingreso por sexo y turno en que ocurrió el accidente.
- Pacientes de nuevo ingreso por sexo y día de la semana en que ocurrió el accidente.
- Pacientes de nuevo ingreso por sexo y lugar donde ocurrió el accidente.
- Incidencia de regiones del cuerpo humano afectadas por quemaduras.
- Pacientes de nuevo ingreso por sexo y referencia hospitalaria.
- Pacientes de nuevo ingreso por sexo y tipo de seguridad social a la que pertenecen.

- Pacientes de nuevo ingreso por sexo y tipo de seguridad social a la que pertenecen.
- Pacientes de nuevo ingreso por sexo y tipo de vivienda.
- Pacientes de nuevo ingreso por sexo e Institución de procedencia.
- Pacientes de nuevo ingreso por sexo y escolaridad.
- Pacientes de nuevo ingreso por sexo y entidad federativa a la que pertenecen.
- Pacientes de nuevo ingreso por sexo y tipo de familia a la que pertenecen.
- Pacientes de nuevo ingreso por sexo y cuantía de la gravedad que presentan.

Todas estas variables se agrupan en cuadros que se presentaran a continuación por grupo etareo siendo seis de ellos, a saber:

- 1) Menor de un año
- 2) De 1 a 4 años
- 3) De 5 a 9 años
- 4) De 10 a 14 años
- 5) De 15 y mas años
- 6) Todos los grupos

Por lo anterior obtendríamos aproximadamente 90 cuadros.

Siendo el objetivo de este trabajo presentar un método para la prevención y detección de errores no se presentaran todos los cuadros solamente el sexto grupo que contiene todas las edades.

Para ilustrar el procedimiento se tomará como ejemplo el porcentaje de pacientes por sexo atendidos del 1986-1998 que están en el Anexo A.

Año \ SEXO	TOTAL		MASCULINO		FEMENINO	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
TOTAL	2650	100%	1539	58.0755%	1111	41.925%
1986	138	100%	83	60.1%	55	39.9%
1987	151	100%	89	58.9%	62	41.1%
1988	195	100%	118	60.5%	77	39.5%
1989	173	100%	110	63.6%	63	36.4%
1990	118	100%	71	60.2%	47	39.8%
1991	178	100%	101	56.7%	77	43.3%
1992	198	100%	102	51.5%	96	48.5%
1993	278	100%	162	58.3%	116	41.7%
1993	284	100%	160	56.3%	124	43.7%
1995	259	100%	157	60.6%	102	39.4%
1996	213	100%	110	52.1%	103	47.9%
1997	260	100%	148	56.9%	112	43.1%
1998	205	100%	128	63.2%	77	36.8%
DESVIACION ESTANDAR				3.52%		3.52%

Fuente: Hoja de pacientes de nuevo ingreso IAINQ-México 1986-1997

Con los datos anteriores se le dan al programa los parámetros para obtener los canales de aceptación con el 60%, 75%

	PROMEDIO	DESV EST	6.0		7.5	
			Inf	Sup	Inf	Sup
Masculino	58.0755%	3.5272%	53.5552%	62.5957%	55.6964%	60.4545%
Femenino	41.925%	3.5272%	37.4047%	46.4458%	39.5459%	44.3040%

	PROMEDIO	DESV EST	9		9.9	
			Inf	Sup	Inf	Sup
Masculino	58.0755%	3.5272%	57.1818%	58.9691%	57.9870%	58.1639%
Femenino	41.925%	3.5272%	41.0313%	42.8186%	41.8365%	42.0134%

CONCLUSIONES

La calidad de los resultados del análisis estadístico dependen tanto de la capacidad del analista como de la calidad de la información; sin embargo, raras veces el analista tiene la oportunidad o la disposición de verificar la calidad de la información.

El actuario como analista, al trabajar con resultados finales depende de todo un proceso de recabación y concentración de los datos con los cuales va a hacer su análisis por lo cual deberá tener una metodología para prevenir y detectar los posibles errores de dicha información

Para implementar la prevención se cuenta con documentos como son los manuales de procedimientos.

En los manuales se establecen los criterios necesarios para el manejo de la información, y el cumplimiento cabal de los mismos daría como resultado una drástica disminución de los errores; sin embargo, su principal desventaja es que las personas implicadas en el proceso raras veces leen dicho documento.

El análisis estadístico clásico arroja resultados de difícil interpretación para quien no tenga los conocimientos estadísticos necesarios; por ello, se hace viable la utilización del método estadístico del método de calificación antes mencionado.

Por otro lado el método estadístico conocido como el de la triple sigma nos ofrece una oportunidad de discriminar los datos estadísticos con los que contamos, sin embargo pierde fuerza al ofrecer solamente un resultado dicotómico, es decir, de aceptación o rechazo.

El método de calificación aquí propuesto, lejos de ser incompatible con el método de tres sigmas, utiliza los mismos criterios de discriminación o aceptación y aporta al usuario sin conocimientos estadísticos una calificación con la cual el podrá hacer las deducciones pertinentes. Cabe hacer mención que si tenemos una serie de datos normalmente distribuidos al hacer la estandarización $N(0,1)$ el método de la triple sigma nos diría que se rechazaran todos los valores de z , superiores a 5.03 que es el mismo número que con método de la calificación el valor es rechazado igualmente.

Con lo anterior el método de calificación se convierte en una herramienta de gran importancia en la corrección de datos estadísticos.

"Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado"

Serie: A

Cuadro: 6

PACIENTES DE NUEVO INGRESO POR GRUPO DE EDAD, MES Y SEXO

Año: 1986 México

MES \ SEXO	TOTAL		MASCULINO		FEMENINO	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
TOTAL	138	100.0%	83	60.1%	55	39.9%
ENERO	16	11.6%	8	50.0%	8	50.0%
FEBRERO	12	8.7%	8	66.7%	4	33.3%
MARZO	12	8.7%	8	66.7%	4	33.3%
ABRIL	11	8.0%	5	45.5%	6	54.5%
MAYO	19	13.8%	11	57.9%	8	42.1%
JUNIO	9	6.5%	4	44.4%	5	55.6%
JULIO	6	4.3%	4	66.7%	2	33.3%
AGOSTO	11	8.0%	10	90.9%	1	9.1%
SEPTIEMBRE	14	10.1%	8	57.1%	6	42.9%
OCTUBRE	10	7.2%	6	60.0%	4	40.0%
NOVIEMBRE	9	6.5%	5	55.8%	4	44.4%
DICIEMBRE	9	6.5%	6	66.7%	3	33.3%

Fuente: Hoja de pacientes de nuevo ingreso IAINQ-México 1986-1997

Año: 1987 México

MES \ SEXO	TOTAL		MASCULINO		FEMENINO	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
TOTAL	151	100%	89	58.9%	62	41.1%
ENERO	18	11.9%	14	77.8%	4	22.2%
FEBRERO	15	9.9%	11	73.3%	4	26.7%
MARZO	14	9.3%	13	92.9%	1	7.1%
ABRIL	11	7.3%	4	36.4%	7	63.6%
MAYO	11	7.3%	6	54.5%	5	45.5%
JUNIO	9	6.0%	4	44.4%	5	55.6%
JULIO	13	8.6%	4	30.8%	9	69.2%
AGOSTO	15	9.9%	9	60.0%	6	40.0%
SEPTIEMBRE	3	2.0%	2	66.7%	1	33.3%
OCTUBRE	11	7.3%	7	63.6%	4	36.4%
NOVIEMBRE	18	11.9%	6	33.3%	12	66.7%
DICIEMBRE	13	8.6%	9	69.2%	4	30.8%

Fuente: Hoja de pacientes de nuevo ingreso IAINQ-México 1986-1997

Año: 1988 México

MES	SEXO		TOTAL		MASCULINO		FEMENINO	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
TOTAL	195	100%	118	60.5%	77	39.5%		
ENERO	28	13.3%	19	73.1%	7	28.9%		
FEBRERO	20	10.3%	15	75.0%	5	25.0%		
MARZO	17	8.7%	10	58.8%	7	41.2%		
ABRIL	17	8.7%	11	64.7%	6	35.3%		
MAYO	14	7.2%	9	64.3%	5	35.7%		
JUNIO	10	5.1%	5	50.0%	5	50.0%		
JULIO	21	10.8%	10	47.6%	11	52.4%		
AGOSTO	17	8.7%	9	52.9%	8	47.1%		
SEPTIEMBRE	9	4.8%	5	55.6%	4	44.4%		
OCTUBRE	15	7.7%	6	40.0%	9	60.0%		
NOVIEMBRE	17	8.7%	9	52.9%	8	47.1%		
DICIEMBRE	12	6.2%	10	83.3%	2	16.7%		

Fuente: Hoja de pacientes de nuevo ingreso IAINQ-México 1986-1997

Año: 1989 México

MES	SEXO		TOTAL		MASCULINO		FEMENINO	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
TOTAL	173	100%	110	63.6%	63	36.4%		
ENERO	20	11.6%	15	75.0%	5	25.0%		
FEBRERO	9	5.2%	2	22.2%	7	77.8%		
MARZO	10	5.8%	3	30.0%	7	70.0%		
ABRIL	13	7.5%	10	76.9%	3	23.1%		
MAYO	17	9.8%	9	52.9%	8	47.1%		
JUNIO	14	8.1%	7	50.0%	7	50.0%		
JULIO	12	6.9%	6	50.0%	6	50.0%		
AGOSTO	11	6.4%	9	81.8%	2	18.2%		
SEPTIEMBRE	15	8.7%	9	60.0%	6	40.0%		
OCTUBRE	12	6.9%	10	83.3%	2	16.7%		
NOVIEMBRE	21	12.1%	16	76.2%	5	23.8%		
DICIEMBRE	19	11.0%	14	73.7%	5	26.3%		

Fuente: Hoja de pacientes de nuevo ingreso IAINQ-México 1986-1997

Año: 1990 México

MES	SEXO	TOTAL		MASCULINO		FEMENINO	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%
TOTAL		118	100%	71	60.2%	47	39.8%
ENERO		17	14.4%	9	52.9%	8	47.1%
FEBRERO		7	5.9%	2	28.6%	5	71.4%
MARZO		6	5.1%	5	83.3%	1	16.7%
ABRIL		15	12.7%	13	86.7%	2	13.3%
MAYO		12	10.2%	10	83.3%	2	16.7%
JUNIO		9	7.6%	5	55.6%	4	44.4%
JULIO		7	5.9%	4	57.1%	3	42.9%
AGOSTO		8	6.8%	7	87.5%	1	12.5%
SEPTIEMBRE		7	5.9%	3	42.9%	4	57.1%
OCTUBRE		10	8.5%	3	30.0%	7	70.0%
NOVIEMBRE		8	6.8%	4	50.0%	4	50.0%
DICIEMBRE		12	10.2%	6	50.0%	6	50.0%

Fuente: Hoja de pacientes de nuevo ingreso IAINQ-México 1986-1997

Año: 1991 México

MES	SEXO	TOTAL		MASCULINO		FEMENINO	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%
TOTAL		178	100%	101	56.7%	77	43.3%
ENERO		16	9.0%	8	50.0%	8	50.0%
FEBRERO		13	7.3%	6	46.2%	7	53.8%
MARZO		12	6.7%	8	66.7%	4	33.3%
ABRIL		18	10.1%	14	77.8%	4	22.2%
MAYO		13	7.3%	8	61.5%	5	38.5%
JUNIO		14	7.9%	5	35.7%	9	64.3%
JULIO		8	4.5%	4	50.0%	4	50.0%
AGOSTO		12	6.7%	7	58.3%	5	41.7%
SEPTIEMBRE		23	12.9%	13	56.5%	10	43.5%
OCTUBRE		23	12.9%	15	65.2%	8	34.8%
NOVIEMBRE		10	5.6%	6	60.0%	4	40.0%
DICIEMBRE		16	9.0%	7	43.8%	9	56.3%

Fuente: Hoja de pacientes de nuevo ingreso IAINQ-México 1986-1997

Año: 1992 México

MES	SEXO		TOTAL		MASCULINO		FEMENINO	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
TOTAL	198	100%	102	51.5%	96	48.5%		
ENERO	14	7.1%	10	71.4%	4	28.6%		
FEBRERO	12	6.1%	9	75.0%	3	25.0%		
MARZO	11	5.6%	1	9.1%	10	90.9%		
ABRIL	18	9.1%	10	55.6%	8	44.4%		
MAYO	16	8.1%	11	68.8%	5	31.3%		
JUNIO	25	12.6%	8	32.0%	17	68.0%		
JULIO	17	8.6%	6	35.3%	11	64.7%		
AGOSTO	14	7.1%	5	35.7%	9	64.3%		
SEPTIEMBRE	11	5.6%	6	54.5%	5	45.5%		
OCTUBRE	15	7.6%	9	60.0%	6	40.0%		
NOVIEMBRE	20	10.1%	10	50.0%	10	50.0%		
DICIEMBRE	25	12.6%	17	68.0%	8	32.0%		

Fuente: Hoja de pacientes de nuevo ingreso IAINQ-México 1986-1997

Año: 1993 México

MES	SEXO		TOTAL		MASCULINO		FEMENINO	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
TOTAL	278	100%	162	58.3%	116	41.7%		
ENERO	25	9.0%	17	68.0%	8	32.0%		
FEBRERO	24	8.6%	13	54.2%	11	45.8%		
MARZO	21	7.6%	16	76.2%	5	23.8%		
ABRIL	23	8.3%	11	47.8%	12	52.2%		
MAYO	18	6.5%	10	55.6%	8	44.4%		
JUNIO	22	7.9%	10	45.5%	12	54.5%		
JULIO	22	7.9%	13	59.1%	9	40.9%		
AGOSTO	21	7.6%	12	57.1%	9	42.9%		
SEPTIEMBRE	25	9.0%	11	44.0%	14	56.0%		
OCTUBRE	18	6.5%	12	66.7%	6	33.3%		
NOVIEMBRE	18	6.5%	12	66.7%	6	33.3%		
DICIEMBRE	41	14.7%	25	61.0%	16	39.0%		

Fuente: Hoja de pacientes de nuevo ingreso IAINQ-México 1986-1997

Año: 1994 México

MES	SEXO		TOTAL		MASCULINO		FEMENINO	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
TOTAL	284	100%	180	58.3%	124	43.7%		
ENERO	21	7.4%	10	47.6%	11	52.4%		
FEBRERO	25	8.8%	14	56.0%	11	44.0%		
MARZO	23	8.1%	13	56.5%	10	43.5%		
ABRIL	32	11.3%	17	53.1%	15	46.9%		
MAYO	19	6.7%	7	36.8%	12	63.2%		
JUNIO	14	4.9%	9	64.3%	5	35.7%		
JULIO	24	8.5%	13	54.2%	11	45.8%		
AGOSTO	22	7.7%	14	63.6%	8	36.4%		
SEPTIEMBRE	28	9.9%	20	71.4%	8	28.6%		
OCTUBRE	24	8.5%	10	41.7%	14	58.3%		
NOVIEMBRE	15	5.3%	12	80.0%	3	20.0%		
DICIEMBRE	37	13.0%	21	56.8%	16	43.2%		

Fuente: Hoja de pacientes de nuevo ingreso IAINQ-México 1986-1997

Año: 1995 México

MES	SEXO		TOTAL		MASCULINO		FEMENINO	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
TOTAL	259	100.0%	157	60.6%	102	39.4%		
ENERO	20	7.7%	15	75.0%	5	25.0%		
FEBRERO	32	12.4%	16	50.0%	16	50.0%		
MARZO	24	9.3%	16	66.7%	8	33.3%		
ABRIL	30	11.6%	21	70.0%	9	30.0%		
MAYO	15	5.8%	8	53.3%	7	46.7%		
JUNIO	15	5.8%	11	73.3%	4	26.7%		
JULIO	16	6.2%	7	43.8%	9	56.3%		
AGOSTO	25	9.7%	10	40.0%	15	60.0%		
SEPTIEMBRE	22	8.5%	14	63.6%	8	36.4%		
OCTUBRE	21	8.1%	12	57.1%	9	42.9%		
NOVIEMBRE	15	5.8%	10	66.7%	5	33.3%		
DICIEMBRE	24	9.3%	17	70.8%	7	29.2%		

Fuente: Hoja de pacientes de nuevo ingreso IAINQ-México 1986-1997

Año: 1996 México

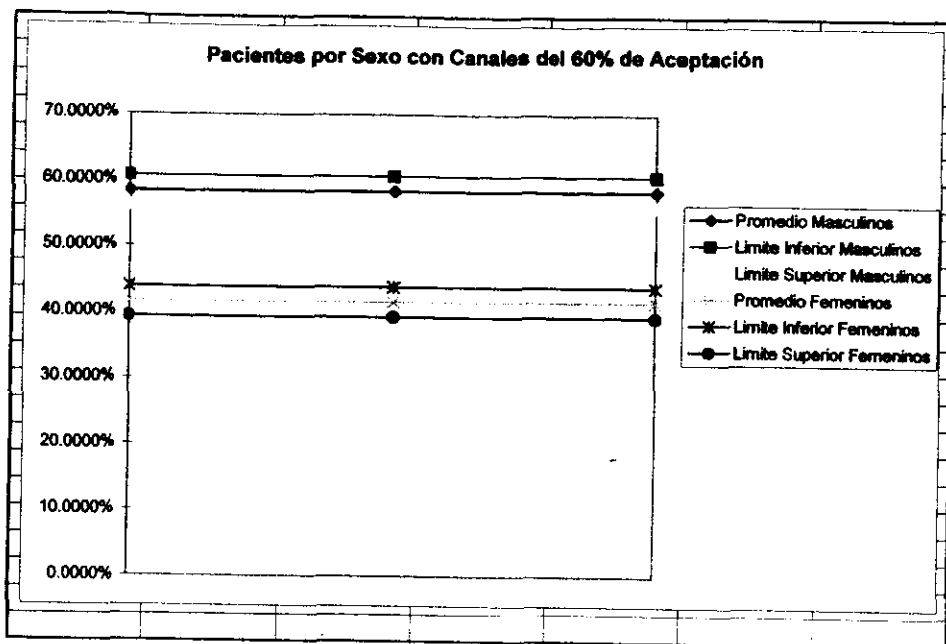
MES	SEXO		TOTAL		MASCULINO		FEMENINO	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
TOTAL	213	100.0%	110	52.1%	103	47.9%		
ENERO	17	8.0%	8	35.3%	11	64.7%		
FEBRERO	17	8.0%	11	64.7%	6	35.3%		
MARZO	28	12.2%	12	46.2%	14	53.8%		
ABRIL	17	8.0%	8	47.1%	9	52.9%		
MAYO	15	7.0%	3	20.0%	12	80.0%		
JUNIO	11	5.2%	4	45.5%	7	54.5%		
JULIO	19	8.9%	9	47.4%	10	52.6%		
AGOSTO	22	10.3%	12	54.5%	10	45.5%		
SEPTIEMBRE	21	9.9%	16	76.2%	5	23.8%		
OCTUBRE	14	6.6%	6	42.9%	8	57.1%		
NOVIEMBRE	18	8.5%	14	77.8%	4	22.2%		
DICIEMBRE	18	7.5%	9	56.3%	7	43.8%		

Fuente: Hoja de pacientes de nuevo ingreso IAINQ-México 1986-1997

Año: 1997 México

MES	SEXO		TOTAL		MASCULINO		FEMENINO	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
TOTAL	260	100.0%	148	56.9%	112	43.1%		
ENERO	33	12.7%	18	54.5%	15	45.5%		
FEBRERO	26	10.0%	16	61.5%	10	38.5%		
MARZO	23	8.8%	10	43.5%	13	56.5%		
ABRIL	19	7.3%	12	63.2%	7	36.8%		
MAYO	21	8.1%	12	57.1%	9	42.9%		
JUNIO	25	9.6%	17	68.0%	8	32.0%		
JULIO	17	6.5%	10	58.8%	7	41.2%		
AGOSTO	18	6.9%	12	66.7%	6	33.3%		
SEPTIEMBRE	19	7.3%	8	42.1%	11	57.9%		
OCTUBRE	22	8.5%	14	63.6%	8	36.4%		
NOVIEMBRE	23	8.8%	10	43.5%	13	56.5%		
DICIEMBRE	14	5.4%	9	64.3%	5	35.7%		

Fuente: Hoja de pacientes de nuevo ingreso IAINQ-México 1986-1997

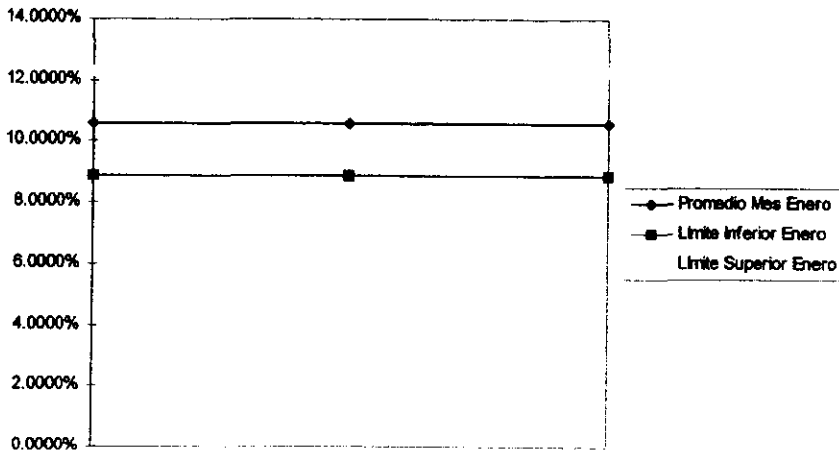


Fuente: Serie de Pacientes de Nuevo Ingreso del "Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado" 1986-1997 Unidad Xochimilco

	PROMEDIO	DESV EST	6.0		7.5	
			Inferior	Superior	Inferior	Superior
Masculino	58.389.0	3.5272	53.8687%	62.9092%	56.0099%	60.7680%
Femenino	41.6110%	3.5272	36.4907%	45.5312%	38.6319%	43.3900%

	PROMEDIO	DESV EST	9.0		9.5	
			Inferior	Superior	Inferior	Superior
Masculino	58.389.0	3.5272	57.4953%	59.2826%	57.9457%	58.8322%
Femenino	41.6110%	3.5272	40.1173%	41.9046%	40.5677%	41.4542%

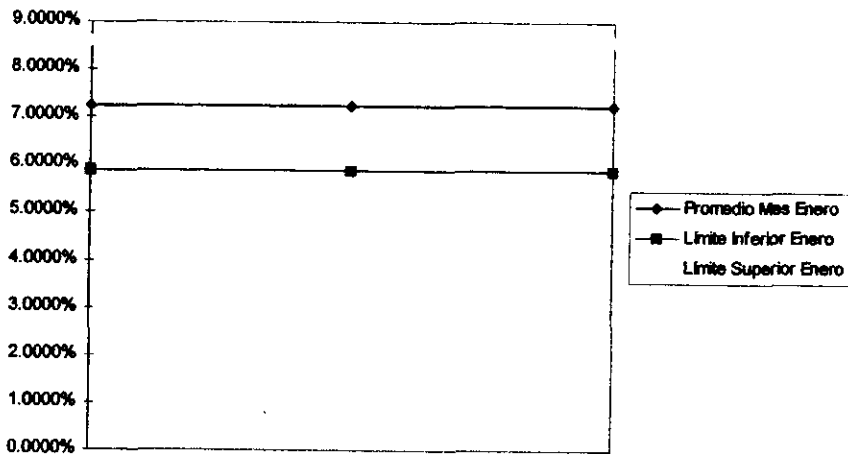
Pacientes de Nuevo Ingreso En el mes de Enero con Canales del 60% de aceptación



Fuente: Serie de Pacientes de Nuevo Ingreso del "Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado" 1986-1997
Unidad Xochimilco

Mes	PROMEDIO	DESV EST	6.0		7.5	
			Inferior	Superior	Inferior	Superior
ENERO	10.5837%	2.647882	7.1903%	13.9770%	8.7977%	12.3693%
FEBRERO	8.5084%	2.008894	5.9339%	11.0828%	7.1534%	9.8633%
MARZO	8.4040%	2.436158	5.2820%	11.5259%	6.7608%	10.0471%
ABRIL	9.0597%	1.79326	6.7615%	11.3578%	7.8501%	10.2692%
MAYO	7.8972%	2.270204	4.9878%	10.8065%	6.3659%	9.4284%
JUNIO	7.2462%	2.137142	4.5073%	9.9850%	5.8047%	8.6876%
JULIO	7.4332%	1.885642	5.0166%	9.8497%	6.1613%	8.7050%
AGOSTO	8.0947%	1.368011	6.3415%	9.8478%	7.1719%	9.0174%
SEPTIEMBRE	7.8692%	2.821601	4.2531%	11.4852%	5.9660%	9.7723%
OCTUBRE	7.4000%	2.754400	3.8700%	10.9299%	5.5421%	9.2578%
NOVIEMBRE	8.1612%	2.310529	5.2001%	11.1222%	6.6027%	9.7196%
DICIEMBRE	9.3426%	2.862194	5.6745%	13.0106%	7.4120%	11.2731%

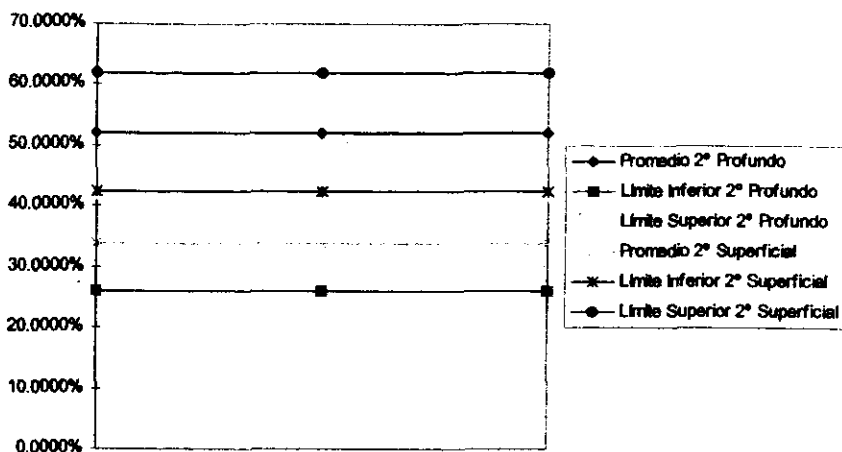
Pacientes de Nuevo Ingreso En el mes de Junio con Canales del 60% de Aceptación



Fuente: Serie de Pacientes de Nuevo Ingreso del "Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado" 1986-1997
Unidad Xochimilco

Mes	PROMEDIO	DESVEST	9.0		9.5	
			Inferior	Superior	Inferior	Superior
ENERO	10.5837%	2.647882	9.9128%	11.2545%	10.2509%	10.9164%
FEBRERO	8.5084%	2.008894	7.9994%	9.0173%	8.2559%	8.7608%
MARZO	8.4040%	2.436158	7.7868%	9.0211%	8.0978%	8.7101%
ABRIL	9.0597%	1.793200	8.6053%	9.5140%	8.8343%	9.2850%
MAYO	7.8972%	2.270204	7.3220%	8.4723%	7.6119%	8.1824%
JUNIO	7.2462%	2.137142	6.7047%	7.7876%	6.9776%	7.5147%
JULIO	7.4332%	1.885642	6.9554%	7.9109%	7.3859%	7.4804%
AGOSTO	8.0947%	1.368011	7.7481%	8.4412%	8.0604%	8.1289%
SEPTIEMBRE	7.8692%	2.821601	7.1543%	8.5840%	7.7984%	7.9399%
OCTUBRE	7.4000%	2.754400	6.7021%	8.0978%	7.2309%	7.4690%
NOVIEMBRE	8.1612%	2.310529	7.5758%	8.7465%	8.1032%	8.2191%
DICIEMBRE	9.3426%	2.862194	8.6174%	10.0677%	9.2708%	9.4143%

Pacientes por Profundidad de la Quemadura con Canales del 60% de Aceptación

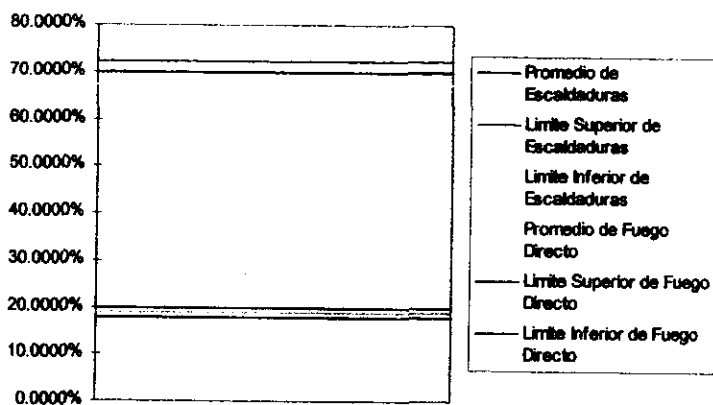


Fuente: Serie de Pacientes de Nuevo Ingreso del "Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado" 1986-1998 Unidad Xochimilco

	PROMEDIO	DESV EST	6		7.5	
			Inferior	Superior	Inferior	Superior
2do GRADO SUPEFICIAL	33.8922%	12.4125328	17.9849%	49.7994%	25.5200%	42.2643%
2do GRADO PROFUNDO	52.1230%	15.3287147	32.4784%	71.7675%	41.7839%	62.4620%
3er GRADO	5.0615%	3.02459944	1.1853%	8.9376%	3.0214%	7.1015%
SECUELAS	6.6061%	2.21612926	3.7660%	9.4461%	5.1113%	8.1008%
NO ESPECIFICADO	2.3171%	4.01328846	0.0000%	7.4603%	0.0000%	5.0240%

	PROMEDIO	DESV EST	9.0		9.5	
			Inferior	Superior	Inferior	Superior
2do GRADO SUPERFICIAL	33.8922%	12.4125328	30.7475%	37.0368%	32.3324%	35.4519%
2do GRADO PROFUNDO	52.1230%	15.3287147	48.2395%	58.0064%	51.7387%	52.5072%
3er GRADO	5.0615%	3.02459944	4.2952%	5.8277%	4.9856%	5.1373%
SECUELAS	6.6061%	2.21612926	6.0446%	7.1675%	6.5505%	6.66016%
NO ESPECIFICADO	2.3171%	4.01328846	1.3003%	3.3338%	1.8127%	2.8214%

Agente Causal de Quemaduras con Límites del 60% de Aceptación



Fuente: Serie de Pacientes de Nuevo Ingreso del "Instituto para la Atención Integral del Niño Quemado" 1986-1997 Unidad Xochimilco

	PROMEDIO	DESV EST	6		7.5	
			Inferior	Superior	Inferior	Superior
ESCALDADURAS	69.7793%	3.77701432	64.9388%	74.6197%	67.2317%	72.3268%
FUEGO DIRECTO	18.9018%	1.43453738	17.0633%	20.7402%	17.9342%	19.8693%
ELECTRICIDAD	3.3157%	0.96081565	2.1612%	4.4701%	2.7081%	3.9232%
NO ESPECIFICADO	1.1941%	1.85202246	0.0000%	3.5675%	0.0000%	2.4432%
ACEITES	2.3322%	0.48928487	1.7051%	2.9592%	2.0021%	2.6622%
OBJETOS CALIENTES	1.8341%	0.82019416	0.7829%	2.8852%	1.2808%	2.3873%
EXPLOSIVOS	1.0976%	1.90103137	0.0000%	3.5338%	0.0000%	2.3798%
OTROS	1.5452%	0.97106024	0.3007%	2.7896%	0.9802%	2.2001%

	PROMEDIO	DESV EST	9.0		9.5	
			Inferior	Superior	Inferior	Superior
ESCALDADURAS	69.7793%	3.77701432	68.8224%	70.7361%	69.3046%	70.2539%
FUEGO DIRECTO	18.9018%	1.43453738	18.5383%	19.2652%	18.7215%	19.0820%
ELECTRICIDAD	3.3157%	0.96081565	3.0874%	3.5439%	3.2025%	3.4288%
NO ESPECIFICADO	1.1941%	1.85202246	0.7248%	1.6633%	0.9613%	1.4268%
ACEITES	2.3322%	0.48928487	2.2082%	2.4561%	2.2707%	2.3936%
OBJETOS CALIENTES	1.8341%	0.82019416	1.6263%	2.0418%	1.7310%	1.937%
EXPLOSIVOS	1.0976%	1.90103137	0.1659%	1.5792%	1.0499%	1.1452%
OTROS	1.5452%	0.97106024	1.2991%	1.7912%	1.5208%	1.5695%

GLOSARIO

Canal de Aceptación	Límites que definirán la aceptación o rechazo del un evento estadístico
Desviación Estándar	La raíz cuadrada positiva de la varianza
Desviación Estadística	Evento que estadísticamente es de difícil ocurrencia
Exponencial	Función que eleva el número e a una potencia igual a su parámetro
Función de Probabilidad	Función matemática que asigna una probabilidad a cada realización x de la variable aleatoria X
Intervalos de Confianza	Area entre los límites de aceptación
Límites de Aceptación	Límites teóricos de una muestra entre los cuales puede estar la media real poblacional
Media	Promedio aritmético de las observaciones
Muestra Aleatoria	Subconjunto representativo seleccionado aleatoriamente de una población
Parámetro	Caracterización numérica de un evento medible.
Población	Colección de toda la posible información que caracteriza a un fenómeno
Transformación Lineal	Función matemática que cumple con las siguientes propiedades $L(a+b+c)=L(ab)+L(ac)$
Variable Aleatoria	Es una función que transforma los eventos de un espacio muestral a números reales.
Varianza	Es el promedio del cuadrado de las distancias entre cada observación y la media del conjunto de observaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- B. Kennedy, John / M. Neville, Adam** **Estadística para ciencias e ingeniería.
Segunda edición
Editorial Harla**
- B. Philips, H** **Elementos de cálculo infinitesimal
Editorial Uteha**
- Barquin, Manuel** **Dirección de hospitales. Organización
de la atención médica.
Tercera edición
Editorial Interamericana**
- C. Canavos, George** **Probabilidad y estadística. Aplicaciones
y métodos.
McGraw-Hill**
- Castells, Manuel.** **Problemas de Investigación en
Sociología Urbana. Siglo XXI De.
Madrid, 1973**
- Cordera, Armando / Bobenrieth Manuel.** **Administración de Sistemas de Salud
Editado por Armando Cordera y Manuel.
Bobenrieth México 1983**
- Druncker, Peter.** **Long-Range Planning
Management Science. Vol. 5,
Apr. 1959**

- L. Burden, Richard / Douglas Faires , J **Análisis Numérico.**
Tercera edición
Grupo Editorial Iberoamérica
- L. Hamett, Donald / L. Murphy, James **Introducción al análisis estadístico**
Segunda edición
Editorial Addison-Wesley
Iberoamericana
- M. Mood, Alexander / A. Graybill, /
C. Boes **Introduction to the theory of Statistics**
Tercera edición
McGraw-Hill Publishing Company
- Microsoft Corporation **Microsoft Visual Basic Programmer's**
Guide Ver 3.0
- Rodriguez Valencia, Joaquin **Elaborar y usar los manuales**
administrativos
Editorial ECAFSA 1997
- Spivak, Michael **Calculus. Cálculo Infinitesimal**
Segunda edición
Editorial Reverté S.A.
- Zimmerman, Patricia B. **Principios de diseño para sistemas de**
información. Documentación
Cinterford/OIT Montevideo. Enero - abril
1980.