ANALISIS ESTADISTICO EXPLRATORIO PARA LA CREACION DEL AREA DE HEMODINAMIA EN EL HOSPITAL NAVAL DE GUAYAQUIL

Víctor Avilés Sotomayor[1], Julia Graciela Saad[2]

[1] Ingeniero en Estadística Informática 2004
[2] Directora de Tesis, Doctora en Física, Universidad Karl Marx, Leipzig-Alemania 1989, Profesora de ESPOL desde 1997

RESUMEN

El análisis hemodinámico actualmente es un arma para detectar con mucha precisión las lesiones graves del corazón. Lo que antes se trataba mediante ecocardiogramas y luego con largas intervenciones quirúrgicas hoy se lo puede tratar haciéndose un cateterismo cardiaco Es inminente el crecimiento de la tasa de mortalidad a nivel nacional a causa de enfermedades cerebro y cardiovasculares. Por esta razón en el Hospital Naval de Guayaquil se desea implementar el Área de Hemodinamia como aporte a la sociedad militar y civil para ayudar, conjuntamente con los hospitales que brindan este servicio, a disminuir el número de muertes a causa de esas enfermedades

Para este estudio se tomó como población objeto a los pacientes atendidos en el área de cardiología en el Hospital Naval de la Ciudad de Guayaquil en el periodo entre junio 2002 y julio 2003, el mismo que muestra un análisis estadístico exploratorio de algunas características de la mencionada población.

Encontramos un análisis descriptivo de todas las características implicadas en este estudio. Luego, mediante un análisis multivariado se aplicaron varias técnicas estadísticas como Tablas de Contingencia y Componentes Principales para tener una mejor interpretación de los datos recolectados

INTRODUCCIÓN

La cardiología es la rama especializada de la medicina que se encarga del estudio del funcionamiento mecánico del corazón. A su vez la Hemodinamia es una subespecialidad de la cardiología que se encarga de controlar el flujo sanguíneo desde el corazón hacia todo el cuerpo.

En ésta investigación daré a conocer algunas de las características de los pacientes correspondientes al tema investigado. Los objetivos de este estudio son los siguientes:

Objetivo general

Realizar un análisis estadístico exploratorio para la creación de un área de Hemodinámia en el Hospital Naval de Guayaquil

Objetivos específicos:

- Recopilar datos de las historias clínicas acerca de las características generales de los pacientes atendidos.
- Realizar un análisis estadístico univariado de las variables a estudiar

- Realizar un análisis multivariado utilizando técnicas estadísticas como Tablas de Contingencia y Componentes Principales para tener una mejor interpretación de los datos recolectados.

1. HEMODINAMIA Y ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

Hemodinamia

La HEMODINAMIA es una subespecialidad de la Cardiología que sirve para detectar con exactitud los problemas graves que presenta el corazón y así tratarlos a tiempo antes de que pueda ocurrir una catástrofe[2]

El laboratorio de hemodinamia[3] es parecido a una sala de operaciones en el cual un equipo especial de imagen cardiovascular con varios monitores son colocados alrededor de una mesa especial sobre la cual el paciente permanecerá acostado durante el procedimiento. El sistema de imagen es designado para proveer películas del movimiento del corazón y los vasos sanguíneos por uso de la fluoroscopía, técnica que permite la visualización de la imagen sobre una pantalla fluorescente creada para pasar los rayos-x a través del cuerpo.

Por esta razón el proceso de imagen usado en la cateterización cardiaca es conocido como cilnefluroscopia, o "cine" en termino corto.

2. SITUACIÓN DE DICHA AREA EN OTRAS CASAS DE SALUD

Hospital Luis Vernaza

En la siguiente tabla y gráfico se muestra la información de la demanda de pacientes en dicha casa de salud durante el año 2003

Tabla I
Pacientes Atendidos por meses en el Área de Hemodinámia del Hospital General Luis Vernaza en el año 2003

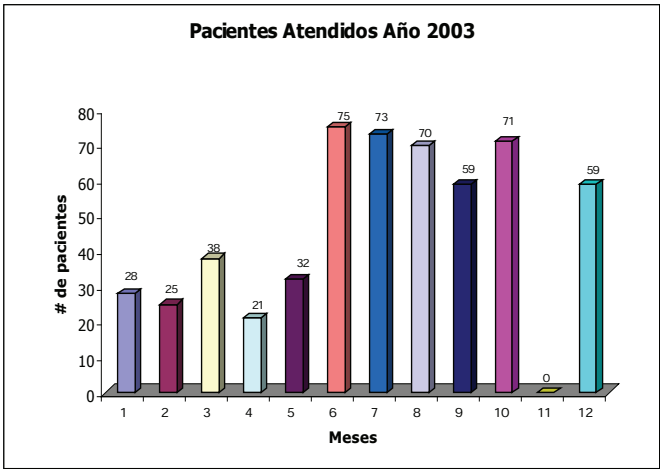
Mes	Pacientes	Propios	Remitidos
Ene	28	25	7
Feb	25	21	9
Mar	38	32	9
Abr	21	17	13
May	32	29	9
Jun	75	62	6
Jul	73	65	6
Ago	70	62	8
Sep	59	43	6
Oct	71	60	15
Nov	0	0	0
Dic	59	45	10
Total	**551**	**453**	**98**

Fuente: Área de Hemodinamia: Hospital General Luis Vernaza
Elaboración: Víctor Avilés Sotomayor

Nótese que de los 551 pacientes atendidos en el área de hemodinamia en el

Hospital Luis Vernaza 98 fueron remitidas desde el Pensionado o desde otras casas de salud públicas o privadas. El gráfico 1 muestra la distribución mensual del total de pacientes atendidos en esa área en dicho periodo.

Gráfico 1
Pacientes Atendidos por meses en el Área de Hemodinámia del Hospital General Luis Vernaza en el año 2003



*En nov 2003 se daño la máquina

*En Abr 2003 la maquina de hemodinámia tuvo desperfectos

Fuente: Área de Hemodinamia: Hospital General Luis Vernaza
Elaboración: Víctor Avilés

Hospital Alcívar

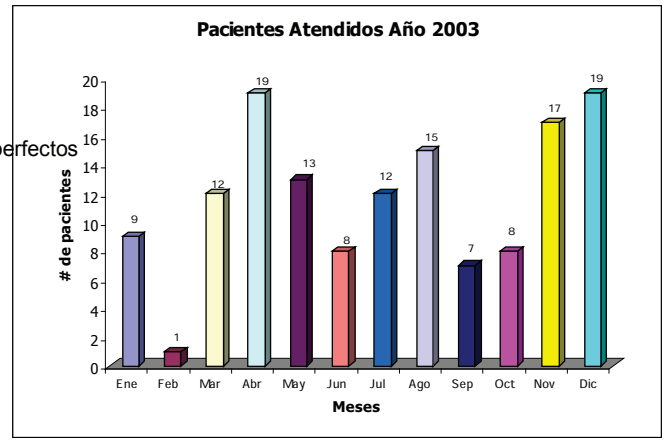
Existen registros de atención a pacientes desde Enero 22 de 2003, aparentemente desde esta fecha oficialmente se procedió a atender a este tipo de pacientes

Tabla II
Pacientes Atendidos por meses en el Área de Hemodinamia del Hospital Alcívar en el año 2003

Mes	Pacientes	Propios	Remitidos
Ene	9	9	0
Feb	1	1	0
Mar	12	11	1
Abr	19	19	0
May	13	12	1
Jun	8	8	0
Jul	12	12	0
Ago	15	13	2
Sep	7	7	0
Oct	8	8	0
Nov	17	16	1
Dic	19	18	1
Total	**140**	**134**	**6**

Fuente: Área de Hemodinamia: Hospital Alcívar
Elaboración: Víctor Avilés

Gráfico 2
Pacientes Atendidos por meses en el Área de Hemodinámia del Hospital Alcívar en el año 2003



Fuente: Área de Hemodinamia: Hospital Alcívar
Elaboración: Víctor Avilés Sotomayor

Los meses en los que se atendieron a más pacientes fueron Abril (19 pacientes) y Diciembre de 2003 (19 pacientes) lo que conforma el

27% del total de pacientes atendidos en el periodo de análisis en el Hospital Alcívar

3. ANÁLISIS UNIVARIADO

Tamaño muestral

El método de muestreo a utilizarse es un Muestreo Aleatorio Simple para proporciones. La ecuación para obtener el tamaño muestral es la siguiente[4]:

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2})^2 * N * (1-\hat{p})}{(N-1)*(e)^2 + Z_{\alpha/2} * \hat{p} * (1-\hat{p})}$$

Donde:

N = Tamaño de la población (4176)
α = El nivel de significancia (10%)
$\hat{p}$ = Valor de éxito en la variable de interés (0.5)
e = error (10%)

$$n = \frac{(1.645)^2 * 4176 * (1-0.5)}{(1644)*(0.1)^2 + 1.645 * 0.5 * (1-0.5)} = 137$$

Análisis de las variables más importantes del estudio

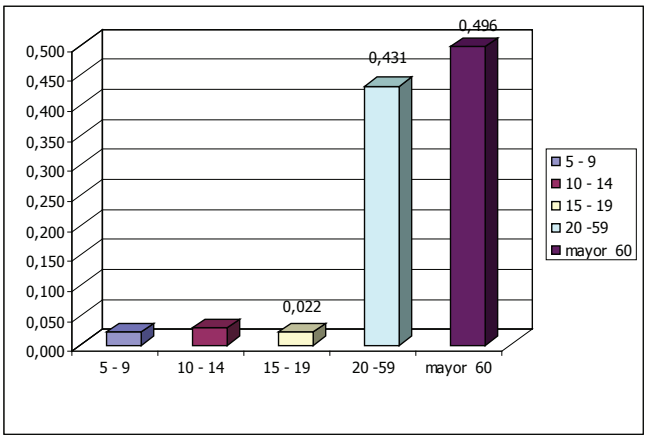
Análisis Variable X_1: Edad del paciente

Tabla III
Edad del Paciente

Edades	Frecuencia	Frecuencia Relativa	%
5 - 9	3	0,022	2%
10 - 14	4	0,029	3%
15 - 19	3	0,022	2%
20 -59	59	0,431	43%
mayor 60	68	0,496	50%
Total	**137**	**1,000**	**100%**

Fuente: Cuestionario a pacientes
Elaboración: Víctor Avilés Sotomayor

Gráfico 3
Edad del Paciente



Fuente: Cuestionario a pacientes
Elaboración: Víctor Avilés Sotomayor

Podemos decir que, no se atendieron menores de 4 años, se atendió el 2% de pacientes cuyas edades fluctúan entre los 5 y 9 años, 3% entre 10 y 14 años, 2% entre 15 y 19 años, 43% pacientes entre 20 y 59 años y 50% mayores de 60 años. A continuación observemos los datos

estadísticos descriptivos de ésta variable.

Tabla IV
Parámetros de Variable: Edad del Paciente

Media	55,37
Error típico	1,57
Mediana	58,00
Moda	66,00
Desviación estándar	18,34
Varianza de la muestra	336,46
Curtosis	0,51
Coeficiente de asimetría	-0,84
Rango	81,00
Mínimo	9,00
Máximo	90,00
Suma	7586,00
Cuenta	137,00
Mayor (1)	90,00
Menor(1)	9,00

Fuente: Cuestionario a pacientes
Elaboración: Víctor Avilés Sotomayor

De la tabla IV podemos resumir los siguientes parámetros descriptivos: La media de la edad de los pacientes entrevistados es de 55,37 años, su mediana es 58 años y su moda es 66 años. Tiene una desviación estándar de 18.34 años con un sesgo de -0.84 (lo que indica que está sesgada hacia la derecha), una curtosis de 0.51. La mínima edad observada entre los entrevistados es 9 años, seguramente debe presentar un diagnostico cardíaco congénito. La máxima edad observada es 90 años. Con estos datos obtenemos el rango que es 81años.

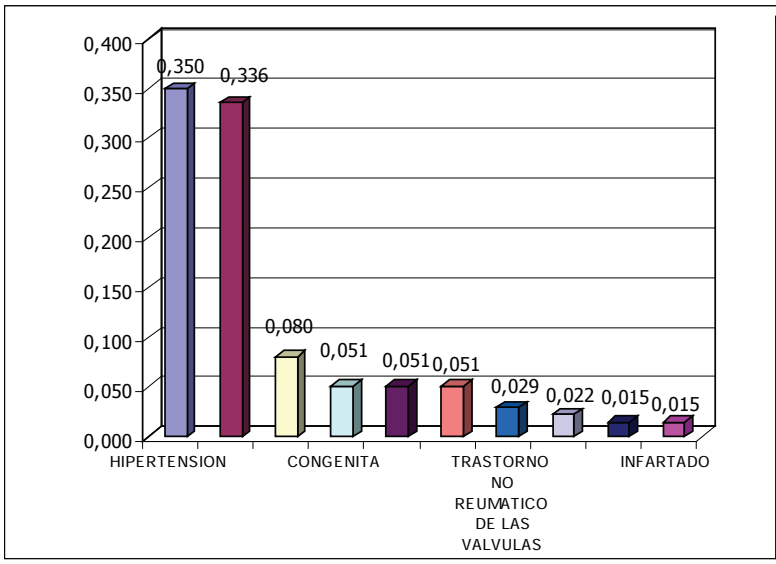
Análisis Variable
X_6: Diagnostico

Tabla V
Diagnostico Presentado por los pacientes

Diagnostico	Frecuencia	Frecuencia Relativa	%
HIPERTENSION	48	0,350	35%
PRE-OPERATORIO	46	0,336	34%
INSUF. VALVULAR	11	0,080	8%
CONGENITA	7	0,051	5%
LESION ARTERIA CORONARIA	7	0,051	5%
LESION ARTERIA PULMONAR	7	0,051	5%
TRASTORNO NO REUMATICO DE LAS VALVULAS	4	0,029	3%
ANGINA	3	0,022	2%
TAQUICARDIA	2	0,015	1%
INFARTADO	2	0,015	1%
Total	**137**	**1,000**	**100%**

Fuente: Cuestionario a pacientes
Elaboración: Víctor Avilés Sotomayor

Gráfico 4
Diagnostico Presentado por los pacientes



Fuente: Cuestionario a pacientes
Elaboración: Víctor Avilés Sotomayor

De todos los pacientes entrevistados pertenecientes al área de cardiología del HOSNAG, un 35% presentan hipertensión, 34% se han realizado un chequeo pre-operatorio, 8% presentan insuficiencia valvular, 5% alguna enfermedad congénita, 5% pacientes lesión en las arterias coronaria y pulmonar, 3% un trastorno no reumático de las válvulas, 2% angina de pecho, 1% taquicardia y el 1% restante han sufrido infartos.

En resumen, de todos los porcentajes antes mencionados debemos considerar para nuestro estudio fundamentalmente el hecho de que un 5% tiene algún tipo de lesión el sus arterias y que 1% ya ha sufrido un infarto. Esos pacientes serían los potenciales candidatos para realizarse un análisis hemodinámico

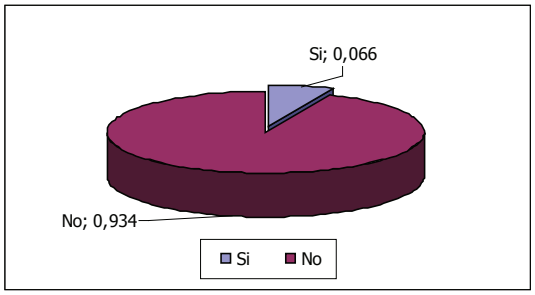
Análisis Variable X_{15}: Sometimiento a examen hemodinámico

Tabla VI
Sometimiento a examen hemodinámico

Examen	Frecuencia	Frecuencia Relativa	%
Si	9	0,07	7%
No	128	0,93	93%
Total	**137**	**1,00**	**100%**

Fuente: Cuestionario a pacientes
Elaboración: Víctor Avilés Sotomayor

Gráfico 5
Sometimiento a exámen hemodinámico



Fuente: Cuestionario a pacientes
Elaboración: Víctor Avilés Sotomayor

De los 137 pacientes entrevistados, el 93 % no se han realizado algún tipo de análisis hemodinámico y solamente el 7% si lo han hecho.

Lo que demuestra que si hay pacientes de las FFAA que se han hecho este tipo de análisis

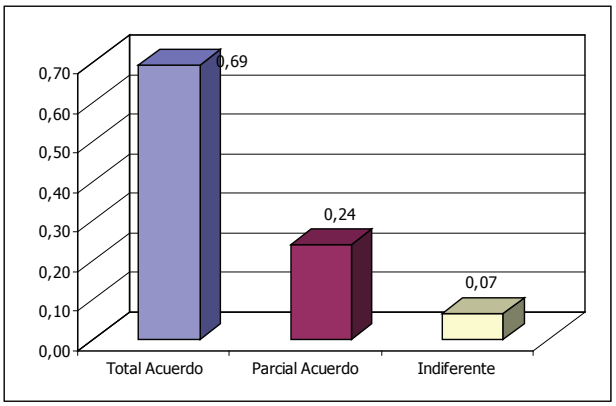
Análisis Variable X_{16}: Implementación del Área de Hemodinamia

Tabla VII
Implementación del área de hemodinámia

Calificación	Frecuencia	Frecuencia Relativa	%
Total Acuerdo	95	0,69	69%
Parcial Acuerdo	33	0,24	24%
Indiferente	9	0,07	7%
Total	137	1,00	100%

Fuente: Cuestionario a pacientes
Elaboración: Víctor Avilés Sotomayor

Gráfico 6
Implementación del área de hemodinámia



Fuente: Cuestionario a pacientes
Elaboración: Víctor Avilés Sotomayor

De los pacientes encuestados un 69% opinan que están totalmente de acuerdo con la implementación del área de hemodinámia, 24% de acuerdo y 7% les parece indiferente la idea. Nadie mencionó las categorías desacuerdo y total desacuerdo

4. ANALISIS MULTIVARIADO

Introducción

Uno de los objetivos principales de este punto es determinar si existe relación entre las variables, y además, de ser posible, resumir la gran cantidad de datos analizados en otra pocas variables.

Análisis de contingencia[5]

Es un análisis bivariado cuyo objetivo es determinar la independencia o dependencia entre ambas variables. Para medir que niveles de las variables son los que aportan con mayor dependencia se utilizó el Análisis de Homogeneidad

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE VARIABLES EDAD vs. RAZÓN DE USO DEL HOSNAG

Tabla VIII
Tabla de contingencia y Prueba Chi Cuadrado
Edad del paciente y razón del uso del HOSNAG

Edad	Razón uso de HOSNAG		Total
	Buenos médicos y recomendaciones	Privilegios de las FF.AA	
[0 - 19]	3	7	10
	0,876	9,124	10
[20 - 59]	9	50	59
	5,168	53,832	59
[más de 60]	0	68	68
	5,956	62,044	68
Total	12	125	137
	12	125	137

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	15,288	2	0,000

Fuente: Cuestionario a pacientes
Elaboración: Víctor Avilés Sotomayor

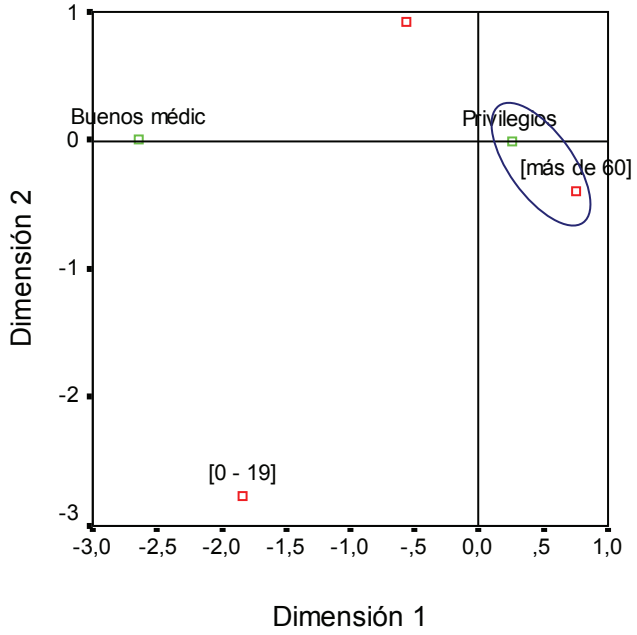
H_0: La edad del paciente y la razón por la cual usa el HOSNAG son independientes
vs.
H_1: ¬ H_0

El valor p de la prueba es 0.000 por lo tanto se rechaza la hipótesis

nula, lo que nos indica que existe suficiente evidencia estadística para afirmar que la edad del paciente y su opinión respecto a la razón para utilizar el HOSNAG son dependientes a todo nivel de significancia estadística (Véase Tabla VIII).

Como las variables son dependientes a todo nivel de significacia estadística y uno de los factores tiene **dos** niveles, en este caso el factor "Razón para el uso del HOSNAG" aplicamos la técnica del Analisis de Homegeneidad[6] mediante el cual observamos que los niveles que más compaginan en la dependencia de las variables son las personas mayores a 60 años y los privilegios que tienen por ser miembros de las FF.AA.(Ver Gráfico 7)

GRÁFICO 7
Cuantificaciones categóricas de las variables Edad del Paciente y Razones para el uso de del HOSNAG



Reducción de variables (Análisis de Componentes Principales)[7]

De 22 variables analizadas con ACP, pudimos seleccionar 8 componentes principales que explican el 71,08% de la varianza según la tabla IX. (es decir estas 8 variables contienen el 71,08% de los datos) utilizando la normalización Varimax[8]

Tabla IX
RESUMEN DEL MODELO COMPONENTES PRINCIPALES

Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	4,079	18,540	18,540
2	2,321	10,549	29,089
3	2,069	9,403	38,492
4	1,812	8,237	46,729
5	1,607	7,305	54,034
6	1,380	6,272	60,306
7	1,267	5,757	66,064
8	1,106	5,025	71,089
9	0,927	4,212	75,301
10	0,850	3,864	79,165
11	0,727	3,302	82,467
12	0,644	2,927	85,394
13	0,585	2,659	88,053
14	0,527	2,397	90,450
15	0,448	2,037	92,487
16	0,385	1,751	94,238
17	0,376	1,711	95,949
18	0,270	1,229	97,178
19	0,204	0,928	98,106
20	0,175	0,797	98,903
21	0,166	0,755	99,659
22	0,075	0,341	100,000

Fuente: Cuestionario a pacientes
Elaboración: Víctor Avilés Sotomayor

Tabla X
Rotulación de las componentes principales

Comp.	Rotulación de la Componente	Variables de mayor aporte a la componente
1	Personal médico y servicios	Evaluación Personal Médico
		Equipos médicos
		Enfermeras
		Espacio
		Orden
		ISSFA
		Surtidora de Gaseosas
		Surtidora de Café
2	Razón de uso del HOSNAG	Razón de uso del HOSNAG
3	Atención en general	Atención en general
4	Implementación y uso del área	Implementación del área
		Uso del Área
5	Tipo de usuario	Tipo de usuario
6	Examen hemodinámico	Examen hemodinámico
7	Diagnóstico	Diagnóstico
8	Número de ventanillas en farmacia	# de ventanillas en farmacia

Fuente: Interpretación análisis de componentes principales
Elaboración: Víctor Avilés Sotomayor

CONCLUSIONES

1. En el Hospital General Luis Vernaza se atendieron en el área de hemodinamia en el año 2003 (ene-dic) en total 551 pacientes, lo que nos da una pauta para un futuro mercado a explotar. Nótese que el hospital antes mencionado es un hospital de la Junta de Beneficencia de Guayaquil, lo que implica menor costo en la atención de los pacientes.

2. El numero de pacientes provenientes de otras clínicas o que son del pensionado en el Hospital Luis Vernaza entre enero-2003 y diciembre-2003 fueron 98

3. En el Hospital Alcívar se creo el área de hemodinamia en el año 2003 desde el mes de enero y se han atendido hasta diciembre de 2003 140 pacientes dentro de los cuales hubieron 6 remitidos de otras instituciones como el IESS o el ISSFA

4. Específicamente, en el HOSNAG, el porcentaje de pacientes que son atendidos en el área de cardiología es del 8% (desde jun-2003 a jul-2003)

5. La moda de la edad del paciente característico del área de cardiología del HOSNAG es de 66 años, su media es de 55,37 y su desviación es de 18,4. Concluimos de esta forma que el servicio de la futura área de hemodinamia debe ser enfocado hacia los pacientes cuyas edades estén entre los 55 ± 18 años

6. La hipertensión es la principal enfermedad por la cual los pacientes del HOSNAG del área de cardiología visitan al cardiólogo con un 35%. Además los potenciales pacientes del área de hemodinamia son el 5% que tiene algún tipo de lesión el sus arterias y que 1% que ya ha sufrido un infarto

7. De las razones por las cuales los pacientes utilizan los servicios del HOSNAG, el 7% de pacientes entrevistados afirman que se atienden en el HOSNAG por la calidad de los médicos, 15% por recomendaciones y el 91% restante por los privilegios que le brindan ser miembro de las FF.AA.

8. Para las variables, EDAD y RAZÓN DE USO DEL HOSNAG la relación fue de dependencia a TODO NIVEL de significancia estadística. Elaborando el análisis de homogeneidad correspondiente notamos que las personas mayores que 60 años respondieron mayoritariamente que la razón básica es por los beneficios de pertenece a las FF.AA

9. Con el estudio de componentes principales utilizando el método del 70% de las 22 variables seleccionadas para este estudio, se pudo resumir información significativa en 8 componentes principales que explicaban el 71,08% de las variables

REFERENCIAS

1 **AVILES S. VICTOR**, "Análisis Estadístico Exploratorio para la creación del área de hemodinamia en el Hospital Naval de Guayaquil"(Tesis, Instituto de Ciencias Matemáticas, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2004)

2 **ARANCIBIA CHISTIAM,** Apuntes de Hemodinámia, (Hospital Universidad Católica, 1999)

3 **SANTILLÁN LOURDES, Lcda**, Manual de Intervencionismo en Enfermería, (Departamento de Diagnostico por Imágenes, Hospital Alcívar, Guayaquil-Ecuador, 2003)

4 **PÉREZ CESAR,** Técnicas De MUESTREO ESTADISTICO (Alfaomega Grupo Editor, 2000)

5 **FREUN J, WALPOLE R.** Estadística Matemática con aplicaciones, (Prentice Hall Hispanoamericana Cuarta Edición. México, 1990)

6 **JOHNSON, D**, (Métodos Multivariados aplicados al análisis de datos, (Internacional Thompson Editores, México DF, México, 2000)

7 XLSTAT, junio 2004, Análisis de Componentes Principales (ACP) http://www.xlstat.com/t15e.htm ,

8 **FERRAN A.** SPSS para Windows: Análisis Estadístico, McGraw-Hill, Madrid, España.,2001)

9 Tutorial paquete estadístico SPSS 10.0 para Windows versión en español