

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
UNIDAD ACADÉMICA DE LOS CICLOS PROFESIONAL Y DE POSGRADO
DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN MATEMÁTICAS APLICADAS
Y EN SISTEMAS

03043
N°1
2Ej.

ESPECIALIZACION EN ESTADISTICA APLICADA

"ESTUDIO EXPLORATORIO DE LOS FACTORES QUE ALTERAN LA SEGURIDAD
RADIOLOGICA EN RADIODIAGNOSTICO"

TRABAJO FINAL (TESINA) PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIZACION

PRESENTA: ENRIQUE GAONA

DIRECTOR: DR. IGNACIO MENDEZ RAMIREZ

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MAYO, 1994



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 está 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.

I N D I C E

Contenido	Página
Prológo.....	3
Resumén.....	4
Introducción.....	5
Materiales y Métodos.....	6
Resultados.....	8
Conclusiones y Discusión.....	20
Bibliografía.....	23
Apéndice A "Encuesta".....	24
Apéndice B "Descripción y Codificación de Variables.....	26
Apéndice C "Agrupación de Variables".....	30
Apéndice D "Cálculo de Estimadores de Proporción, diseño STRWOR con Sudaan.....	31
Apéndice E "Regresión Logística, diseño STRWOR con Sudaan..	37
Apéndice F "Base de Datos para el Paquete Estadístico Sudaan.	39

PROLOGO

El descubrimiento de los rayos X por W. C. Roentgen, en 1895, ha revolucionado el diagnóstico, pronóstico y tratamiento de las enfermedades durante casi 100 años, y la contribución de los rayos X a la conservación de la salud humana ha sido muy significativa, pero las radiaciones ionizantes provenientes de los aparatos de rayos X representan también un riesgo para la salud, surge entonces la necesidad de contar con profesionales de la salud capacitados en el uso de radiaciones ionizantes en la salud, es decir, en seguridad radiológica y organización de la misma, capaces de aplicar las normas y los procedimientos de protección radiológica a fin de proteger al paciente, personal médico, parámedico y al público en general de la irradiación innecesaria, así como, en la interpretación de los riesgos asociados a esta práctica profesional. Durante las cuatro primeras décadas de este siglo, murieron de cáncer la mayoría de los pioneros de la radiología y muchos de sus pacientes como consecuencia de la exposición a las radiaciones y muchos otros sufrieron lesiones desde las leves hasta las graves. La muerte y las lesiones de la mayoría de los pioneros por las radiaciones se debió a que desconocían los efectos biológicos de las radiaciones y es hasta los años 1950s que en México se inicia la promoción de la protección contra las radiaciones mediante la publicación de algunos artículos en algunas revistas y más tarde a principios de los años 1970s, se publica en el Diario Oficial de la Federación el primer Reglamento de Seguridad Radiológica en Radiodiagnóstico, que nació, vivió y murió ignorado por todos, debido a que las Sociedades de Radiología promovieron juicios de amparos para que no se aplicará este Reglamento. Por lo que el uso de los rayos X en la salud quedó sin ninguna regulación, y a la fecha se continúa en ese estado, a pesar de algunos esfuerzos realizados. Los organismos internacionales especialistas en la materia han publicados diversos documentos donde señalan que la mayor exposición de la población a las radiaciones es debido al uso de los rayos X en la salud. Los daños a la salud por los rayos X, en la mayoría de los casos, es debido a la falta de capacitación y organización del personal de los servicios de radiología en los aspectos de seguridad radiológica. No solamente son los daños a la salud por la falta de capacitación sino también el no aprovechamiento y optimización de los recursos humanos, materiales y financieros de los servicios de radiología.

RESUMEN

Se evaluaron varios aspectos en 31 Departamentos de Radiología Diagnóstica de instituciones de salud de 2do. y 3er. nivel de atención médica, estos fueron la seguridad radiológica, la capacitación, los espacios físicos y la organización de los servicios de radiología. La información se obtuvo mediante un muestreo realizado en la Ciudad de México. El propósito del estudio fue hacer una exploración e identificar algunos de los factores que modifican la seguridad radiológica en los servicios de radiodiagnóstico y su organización. El muestreo se realizó en instituciones públicas y privadas, se incluye en el muestreo la evaluación del personal médico radiólogo, y técnico radiólogo. Como resultado del muestreo se encontró que los principales factores que afectan a la seguridad radiológica en radiodiagnóstico son: la carencia de capacitación y organización de la seguridad radiológica, la no disponibilidad y el no uso de dispositivos de protección radiológica para el personal y para los pacientes, la falta de blindajes e instalaciones físicas no adecuadas, la falta de dosimetría personal, la ausencia total de un control de calidad de los parámetros del haz de radiación y la antigüedad de los equipos de rayos X. Asimismo, se utilizó un modelo logístico para analizar la dependencia de las variables de respuesta en relación al tipo de institución y de personal.

INTRODUCCION

En el uso y posesión de materiales radiactivos en la salud que producen radiaciones ionizantes, es regulada en México, por la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, que tiene como propósito vigilar el cumplimiento de las normas y reglamentos en el uso, posesión, manejo y desecho de los materiales radiactivos en la salud, que incluye la evaluación, el licenciamiento, y las auditorias que tiene como fin que todas las instalaciones radiactivas cuenten con la autorización o licencia correspondiente. Además se exige que en cada instalación radiactiva exista un Encargado de Seguridad Radiológica, que se tengan los dispositivos y procedimientos para asegurar la protección radiológica del personal, población y del medio ambiente. Se pide que el personal que hace uso de los materiales radiactivos en la salud tengan una formación sólida en protección radiológica y que tengan una vigilancia médica y dosimétrica. Sin embargo no se tiene la misma regulación en las instalaciones de radiología diagnóstica en ningún nivel de atención médica, a pesar de estar haciendo uso de radiaciones ionizantes las cuales pueden provocar algún daño biológico ya sea determinista o estocástico al personal profesionalmente expuesto y a la población que acude a estos servicios de radiología si el personal carece de la capacitación, organización y de instalaciones físicas adecuadas. Actualmente no existe un parámetro que permita comparar o conocer cual es el estado actual o pasado que guarda la seguridad radiológica en esta especialidad médica y se considera que existen en el país más de 25,000 equipos de rayos X y cada día el número de equipos aumentan. El propósito del estudio es crear una base datos y realizar una primera evaluación mediante estimadores de proporción de los aspectos de seguridad radiológica, capacitación, organización y espacios físicos, así como identificar los factores que los modifican en los servicios de radiodiagnóstico. El muestreo se efectuó en 31 instituciones de atención médica de 2do. y 3er. nivel de atención médica, entre las cuales 23 son instituciones públicas, que incluyen Institutos y Hospitales Generales, algunos pertenecen al IMSS, ISSSTE y Secretaría de Salud. Además, también participaron en el estudio 8 Hospitales y Sanatorios privados. El estudio se realizó en la Ciudad de México. El estudio consistió en aplicar una encuesta al personal médico y técnico de los servicios de radiología, así como, evaluar las instalaciones físicas de los

mismos servicios. Los factores que afectan a la seguridad radiológica en radiodiagnóstico identificados en este estudio son: la falta de capacitación y organización de la seguridad radiológica, disponibilidad de dispositivos de protección radiológica para el personal y para los pacientes, adecuación de las instalaciones físicas, la falta de dosimetría personal, la ausencia de un control de calidad del haz de radiación y la antigüedad de los equipos de rayos X.

MATERIALES Y METODOS

La población en estudio fue el conjunto formado por el personal médico radiólogo y técnico radiólogo que labora en los Departamentos de Radiología Diagnóstica de las Instituciones Públicas y Privadas de 2do. y 3er. nivel de atención médica de la Ciudad de México, a quienes se le aplico la encuesta. El número promedio de miembros de los departamentos de radiología fue 15. El marco de muestreo tuvo sólo dos etapas: Unidades Primarias (lista de las 60 Instituciones de salud públicas y privadas de 2do y 3er nivel de atención médica de las cuales 45 son públicas y 15 privadas), Unidades Secundarias (lista del personal que integra los departamentos de radiología). Se seleccionaron aleatoriamente 31 instituciones de salud que se dividieron en dos estratos, 23 públicas y 8 privadas. De cada institución o departamento de radiología se seleccionaron 5 miembros del mismo. Para seleccionar la muestra aleatoria del personal de radiología no siempre se tuvo la lista correspondiente, en los casos que no se tuvo la lista, se procedio a aplicar la encuesta al personal que se encontraba en el momento del muestreo. Se diseñó la encuesta con 33 variables dicotómicas, apéndice A, de las cuales se obtiene la codificación que se muestran en el apéndice B y la agrupación de las variables se muestra en el apéndice C y la base de datos se muestra en el apéndice F.

Los criterios para seleccionar las encuestas contestadas que se procesarían fueron: 1. se procesaron todas las encuestas que fueron contestadas en el momento de su aplicación sin consultar literatura ni a otros colegas, 2. Sólo se consideró la primer encuesta contestada cuando el personal entrevistado trabajaba en dos instituciones de salud, de esta manera se obtuvieron 195 encuestas, de las cuales se eliminaron 39 que

correspondieron al personal de enfermería debido a que sus respuestas en general fueron nulas y sólo se procesaron 156 encuestas.

El propósito del estudio también fue conocer si las variables de respuesta dependían del tipo de institución y del tipo de personal, para lo cual se usó el modelo logístico de regresión, ya que en este caso se usaron variables con respuesta dicotómica, las cuales dependieron de algunas variables explicativas, X_i . El modelo logístico es:

$$\text{Log}[p_i/(1-p_i)] = \beta x_i + Z, \quad (1)$$

donde $0 < p_i < 1$, es la probabilidad de ocurrencia para la respuesta, y β es un vector de parámetros de la regresión logística, donde $E(Z) = 0$ y $\text{VAR}(Z) = U$, donde U es derivada de la distribución binomial. El modelo (1), supone que la muestra es independiente e idénticamente distribuida en la población y es necesario modificarlo para que tome en cuenta el diseño del muestreo, una práctica común es agregar un término aleatorio n que tome en cuenta el diseño de la muestra. La ecuación (1) se transforma en,

$$\text{Log}[p_i/(1-p_i)] = \beta x_i + Z + n, \quad (2)$$

donde $E(n) = 0$, $E(Z) = 0$, $\text{VAR}(n) = W$ y $\text{VAR}(Z) = U$. La base de datos obtenida (apéndice F), fue procesada primero por el paquete estadístico BMDP Statistical Software, con los programas de regresión logística (LR) y medidas de asociación y después con el paquete estadístico SUDAAN (Survey Data Analysis) que toma en cuenta el efecto debido al diseño de la muestra. Los programas calculan los estimadores de máxima verosimilitud de los parámetros del modelo logístico. La variable de respuesta (las respuestas a la encuesta), se considerará como una función de la institución y del personal. El modelo logístico utilizado a partir de la ecuación (2) fue:

$$\text{Log}[p_i/(1-p_i)] = \beta_0 + \beta_1 V01 + \beta_2 V03 + \beta_3 V01*V03 \quad (3)$$

β_n son los parámetros del modelo y se estiman a partir de los valores observados y representan la magnitud del efecto de la variable predictora en la variable de respuesta. Las variables de respuesta se evalúan en función de las variables V01 y V03, que son tipo de institución (V01) y tipo de personal (V03). El término β_2 representa la interacción entre las variables V01 y V03, que en este modelo será considerada como una medida de asociación. Principalmente en este estudio se busca conocer si la variable de respuesta está asociada con la variable V01, que es el tipo de institución, esto es, si la variable V01 es capaz de explicar las variaciones en las variables de respuesta. En el apéndice E se muestra un ejemplo de regresión logística con el paquete estadístico Sudaan.

RESULTADOS

En la tabla 1, se muestra un resumen de las frecuencias observadas de las variables relacionadas con la protección radiológica, V09 (conocen que son los Rayos X), V10 (conocen el significado del Símbolo Internacional de presencia de radiaciones), V12 (conocen los Principios de Protección Radiológica, tiempo, distancia y blindaje), V13 (conocen los Efectos Biológicos de la Radiación, Deterministas y Estocásticos), V14 (conocen cuáles son las Dosis Máximas Permisibles para el Personal Ocupacionalmente Expuesto, POE) y V15 (uso de Dosímetro Personal). Las variables citadas están relacionadas con los aspectos básicos de la seguridad radiológica y aportan información que permitirá finalmente tener un panorama de la actual situación que guarda la seguridad radiológica en radiología diagnóstica.

En la tabla 2, se muestran un resumen de las frecuencias observadas de las variables relacionadas con capacitación y organización, V05 (recibieron capacitación al ingresar a laborar en radiología), V06 (actualizado en temas de radiología en los últimos 2 años), V07 (tienen experiencia laboral ≥ 3 años), V08 (conocen cómo está organizado su servicio radiológico), V23 (les practican exámenes médicos periódicos), V25 (realizan sesiones clínicas periódicamente) y V29 (programas de mantenimiento de los equipos de rayos X).

TABLA No. 1

FRECUENCIAS OBSERVADAS DE LAS VARIABLES RELACIONADAS CON SEGURIDAD RADIOLOGICA

INSTITUCION--PERSONAL		V09		V10		V12		V13		V14		V15	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
PUBLICA	MEDICO	14	20	19	15	06	28	01	33	04	30	09	25
	TECNICO	53	28	50	31	36	45	00	81	07	74	41	40
PRIVADA	MEDICO	06	05	06	05	09	02	00	11	01	10	08	03
	TECNICO	22	08	22	08	16	14	02	28	10	20	19	11

TABLA No. 2FRECUENCIAS OBSERVADAS DE LAS VARIABLES RELACIONADAS
CON LA ORGANIZACION Y CAPACITACION

INSTITUCION PERSONAL		V05		V06		V07		V08		V23		V25		V29	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
PUBLICA	MEDICO	15	19	17	17	16	18	32	02	08	26	22	12	25	09
	TECNICO	49	32	29	52	63	18	63	18	32	49	18	63	55	26
PRIVADA	MEDICO	08	03	10	01	10	01	11	00	07	04	07	04	11	00
	TECNICO	19	11	05	25	22	08	22	08	07	23	13	17	27	03

En las tablas 3, 4 y 5, se muestran los resultados generales de los estimadores de proporción en por ciento de respuestas correctas y el número entre parentesis indica el error estandar de la estimación. Los resultados de las tablas 3, 4 y 5, se pueden utilizar como indicadores de la situación actual de la seguridad radiológica y la organización de la misma. En el apéndice D, se muestra un ejemplo de la obtención de los estimadores.

TABLA 3

RESULTADOS GENERALES EN PORCIENTO DEL MUESTREO I

ASPECTOS DE SEGURIDAD RADIOLOGICA	TOTAL %	PUBLICAX	PRIVADAX	MEDICOX	TECNICOX
1. Conocen que son los Rayos X	61(4.1)	58(4.6)	68(8.8)	44(6.8)	68(4.5)
2. Conocen el Significado del Símbolo Internacional de Radiación	62(3.4)	60(4.3)	68(7.2)	56(6.2)	65(4.5)
3. Conocen que Producen las Radiaciones en La Materia	38(3.9)	30(4.4)	61(8.6)	62(7.7)	29(4.2)
4. Conocen los Principios de Protección Radiológica	43(4.5)	36(4.9)	61(10.7)	33(8.0)	47(5.6)
5. Conocen los Efectos Biológicos de La Radiación	2(1.0)	1(0.8)	5(3.0)	2(2.0)	2(1.1)
6. Aseguran que Sufren Daños por Radiación	19(2.8)	21(3.4)	15(4.7)	11(3.6)	23(3.6)
7. Conocen las Dosis Máximas Permisibles para el POE	14(2.9)	10(2.6)	27(8.1)	11(4.7)	15(3.5)
8. Usan Dosímetros Personales en sus Labores	49(4.6)	43(5.6)	66(8.1)	38(6.9)	53(5.9)
9. Conocen La Función del Dosímetro Personal	93(1.7)	93(2.0)	93(3.5)	93(3.2)	93(2.1)
10. Usan Dispositivos de Protección en Radiología de Intervención	46(3.6)	37(4.3)	68(6.9)	42(8.2)	47(4.3)
11. Protegen al Paciente con Dispositivos de Protección	3(1.3)	4(1.5)	2(2.2)	2(2.0)	4(1.6)

TABLA 4

RESULTADOS GENERALES EN PORCIENTO DEL MUESTREO II

ASPECTOS DE ORGANIZACION Y CAPACITACION	TOTAL %	PUBLICAX	PRIVADAX	MEDICOX	TECNICOX
1. Recibió Capacitación al Ingresar a Laborar a Radiología	58(4.1)	56(4.6)	66(8.3)	51(7.8)	61(4.8)
2. Conoce como esta Organizado el Servicio de Radiología	82(3.2)	83(3.4)	81(7.5)	96(2.7)	77(4.1)
3. Conoce al Responsable de Seguridad Radiológica	31(3.5)	22(3.6)	58(8.4)	40(7.8)	28(4.1)
4. Conoce a su Supervisor en el Servicio de radiología	71(3.5)	66(4.3)	85(5.2)	67(5.8)	73(4.3)
5. Les Practican Exámenes Médicos Periódicamente	35(4.1)	35(4.7)	34(8.0)	33(7.1)	35(4.9)
6. Realizan Sesiones Clínicas Periódicamente	38(4.2)	35(4.8)	49(8.9)	64(7.4)	28(4.1)
7. Participa en las Sesiones Clínicas	18(3.4)	16(3.6)	22(7.9)	36(7.9)	11(2.9)

TABLA 5

RESULTADOS GENERALES EN PORCIENTO DEL MUESTREO III

ASOCIACION PROFESIONAL, ACTUALIZACION Y CAPACITACION EN RADIOLOGIA	TOTAL %	PUBLICAX	PRIVADAX	MEDICOX	TECNICOX
1. Pertenecen a una Asociación Profesional	30(3.7)	31(4.5)	24(6.9)	51(6.2)	21(4.0)
2. Están Actualizados en Temas de Radiología	39(4.0)	40(3.9)	37(10.3)	60(7.3)	31(3.6)
3. Desean Asistir a un Curso sobre Protección Radiológica	96(1.4)	97(1.5)	93(3.4)	98(2.0)	95(1.8)
MANTENIMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD	TOTAL %	PUBLICAX	PRIVADAX		
1. Tienen Programas de Mantenimiento	76(3.8)	93(4.1)	70(5.0)		
2. Tienen Programas de Control de Calidad en Rayos X	00(0.0)	00(0.0)	00(0.0)		
3. Los Equipos son Seguros para Trabajar	52(4.3)	44(5.2)	73(7.5)		

Se ajusta el modelo de la ecuación (3) a las variable de respuesta relacionadas con la seguridad radiológica para examinar el efecto de las variables V01 y V03 (tipo de institución y tipo de personal), así como la interacción entre institución y personal. Sólo las variables V12 y V14, tuvieron efectos significativos de V1, además de la interacción de V1 y V3, que se muestran en las siguientes tablas.

TABLA 6

PARAMETROS ESTIMADOS PARA $V12 = f(V01, V03, V01*V03)$

V12 = Conocen los Principios de Protección Radiológica					
		Sampling	t-statistic		P-value
TERM	B	Error B	Ho: B=0	EXP(B)	Ho: B=0
V01	-0.357	0.563	-0.634	0.70	0.531
V03	1.371	0.808	1.697	3.94	0.100
V01*V03	-2.688	0.935	-2.874	0.068	0.008 *
INTERCEPT	0.134	0.508	0.263	1.143	0.795

*Indica un efecto significativo

El término t-statistic es igual a β/SE y puede considerarse que valores abajo de 2 no indican un efecto significativo de la variable al 95% de confianza, esta prueba es correcta asintoticamente. De la tabla 6, el término $EXP(\beta)$, indica la razón de momios de la variable de respuesta. De la misma tabla, el término $V01*V03$ indica que existe una asociación entre el tipo de institución y el tipo de personal. Se ajusta el modelo de la ecuación (3) a las variables $V01$ y $V03$ por separado para conocer su efectos de en la variable de respuesta, es decir, $V12 = f(V01)$ y $V12 = f(V03)$. Los resultados se muestra en la tabla 7.

TABLA 7					
PARAMETROS ESTIMADOS PARA $V12 = f(V01)$ Y $V12 = f(V03)$					
V12 = Conocen los Principios de Protección Radiológica					
V12 = f(V01)	Sampling	t-statistic	P-value		
TERM	B	Error B	Ho: B=0	EXP(B)	Ho: B=0
V01	-0.999	0.500	-2.000	0.368	0.055 *
INTERCEPT	0.446	0.452	0.988	1.562	0.331
V12 = f(V03)					
V03	-0.567	0.425	-1.334	0.567	0.193
INTERCEPT	-0.126	0.223	-0.567	0.882	0.575

*Indica un efecto significativo

La tabla 7, muestra que la variable $V01$ tiene un efecto significativo en la variable $V12$ y el término $EXP(\beta) = 0.368$, indica que la proporción de respuestas correctas a la variable $V12$, es 3 a 1 en promedio a favor del personal de las instituciones privadas en relación a las instituciones públicas. Para conocer el efecto de la variable $V01$ en sus dos niveles se estiman los parámetros en el modelo cuando $V12 = f(V03)$ para $V01 = 1$ y $V01 = 0$ y se obtiene que en las Instituciones Públicas, la proporción de respuestas correctas es 4 a 1 en promedio a favor del personal técnico, sin embargo en instituciones privadas la proporción es 1 a 1.

Se ajusta el modelo de la ecuación (3) a las variables de respuesta V14 para examinar el efecto de las variables V01 y V03 (tipo de institución y tipo de personal), así como la interacción entre institución y personal. Los resultados del ajuste del modelo logístico a la variable V14 se muestran en la tabla 8, en la cual nos indica un efecto significativo de V01. En la tabla 8, el término $EXP(\beta) = 0.189$, indica que la proporción de respuestas correctas es 5 a 1 en favor del personal de las instituciones privadas en relación a las instituciones públicas.

TABLA 8					
PARAMETROS ESTIMADOS PARA V14 = $f(V01, V03, V01*V03)$					
V14 = Conocen las Dosis Máximas Permisibles para el POE					
		Sampling	t-statistic		P-value
TERM	B	Error B	Ho: B=0	EXP(B)	Ho: B=0
V01	-1.665	0.576	-2.889	0.189	0.007 *
V03	-1.609	0.975	-1.651	0.200	0.110
V01*V03	-1.953	1.179	1.657	0.191	0.108
INTERCEPT	-0.693	0.451	-1.536	0.500	0.135

*Indica un efecto significativo

En la tabla 9, se muestra un resumen general de la frecuencia relativa (%) de las respuestas correctas de las variables relacionadas con la seguridad radiológica en función del tipo de institución. La frecuencia relativa de las respuestas correctas disminuye conforme aumenta el nivel de conocimiento de las preguntas V09 a V13. La frecuencia relativa de la variable V13, que representa el conocimiento de los efectos biológicos de la radiación en el ser humano fue prácticamente cero. Los resultados indican la necesidad urgente de una capacitación y actualización en los aspectos de seguridad radiológica del personal que labora en radiología, incluyendo al personal de enfermería para minimizar los posibles efectos biológicos de la radiación y psicológicos en el personal ocupacionalmente expuesto y de la población que acude a estos servicios.

TABLA No. 9						
FRECUENCIA RELATIVA(%) DE RESPUESTAS CORRECTAS DE LAS VARIABLES RELACIONADAS CON LA SEGURIDAD RADIOLOGICA						
INSTITUCION	V09	V10	V12	V13	V14	V15
PUBLICA	58	60	37	01	10	43
PRIVADA	68	68	61	05	27	66

Se ajusta el modelo de la ecuación (3) a las variables de respuesta de la tabla 2, relacionadas con la capacitación y la organización de la seguridad radiológica y sólo los resultados se muestran en la tabla 10 y se encontró que el efecto principalmente es debido al tipo de institución y a la interacción entre institución y personal. Sólo las variables V07, V25 y V29 tuvieron efectos significativos que se muestran en las siguientes tablas. En la tabla 10, vemos que sólo el término V01*V03 es significativo en el análisis y nos indica que hay una asociación entre V01 y V03. Se ajusta el modelo de la ecuación (3) a las variables V01 y V03 por separado para conocer su efectos de en la variable de respuesta, es decir, $V12 = f(V01)$ y $V12 = f(V03)$. Los resultados se muestra en la tabla 11.

TABLA 10					
PARAMETROS ESTIMADOS PARA V07 = f(V01, V03, V01*V03)					
V07 = Tienen Experiencia Laboral mayor a 3 años					
TERM	B	Sampling Error B	t-statistic Ho: B=0	EXP(B)	P-value Ho: B=0
V01	0.241	0.478	0.505	1.273	0.618
V03	1.291	0.948	1.362	3.636	0.184
V01*V03	-2.662	1.031	-2.582	0.069	0.015 *
INTERCEPT	1.012	0.388	2.607	2.751	0.014 *

*Indica un efecto significativo

TABLA 11

PARAMETROS ESTIMADOS PARA V07 = f(V01) Y V07 = f(V03)

V07 = Tienen Experiencia Laboral mayor a 3 años

V07 = f(V01)		Sampling	t-statistic	P-value	
TERM	β	Error β	Ho: $\beta=0$	EXP(β)	Ho: $\beta=0$
V01	-0.483	0.425	-1.136	0.616	0.265
INTERCEPT	1.269	0.368	3.444	3.557	0.002 *
V07 = f(V03)					
V03	-1.871	0.357	-2.439	0.153	0.021
INTERCEPT	1.185	0.228	5.205	3.271	0.000 *

*Indica un efecto significativo

La tabla 11, muestra que sólo la intercepción es significativa. Haciendo el análisis en los niveles de V01 y V03, se encuentra que la proporción de encontrar personal con más de tres años de experiencia es de 2 a 1 a favor del personal técnico en relación al personal médico y se encontró también que la proporción de encontrar personal médico radiólogo con experiencia de más de 3 años es 11 a 1 a favor de las instituciones privadas en relación a las públicas.

Los resultados del ajuste del modelo logístico (3) a la variable V25, se muestran en la tabla 12, en la cual nos indica un efecto significativo en V01. En la tabla 12, el termino $EXP(\beta) = 0.374$, indica que la proporción con la cual realizan sesiones clínicas en promedio son de 3 a 1 a favor de las instituciones privadas.

TABLA 12PARAMETROS ESTIMADOS PARA $V25 = f(V01, V03, V01*V03)$

V25 = Realizan Sesiones Clínicas en el Servicio					
	Sampling		t-statistic	P-value	
TERM	B	Error B	Ho: B=0	EXP(B)	Ho: B=0
V01	-0.984	0.484	-2.036	0.374	0.051 *
V03	0.828	0.613	1.350	2.288	0.187
V01*V03	1.031	0.769	1.342	2.804	0.190
INTERCEPT	-0.268	0.422	-0.636	0.765	0.530

*Indica un efecto significativo

Los resultados del ajuste del modelo logístico a la variable V29, se muestran en la tabla 13, en la cual el termino $EXP(\beta) = 0.180$, indica que la proporción de tener programas de mantenimiento es de 5 a 1 a favor de las instituciones públicas.

TABLA 13PARAMETROS ESTIMADOS PARA $V29 = f(V01)$

V29 = Tienen Programas de Mantenimiento a los Equipos de RX					
	Sampling		t-statistic	P-value	
TERM	B	Error B	Ho: B=0	EXP(B)	Ho: B=0
V01	-1.712	0.650	-2.635	0.180	0.013 *
INTERCEPT	2.539	0.605	4.196	12.666	0.000 *

*Indica un efecto significativo

En la tabla 14, se muestra un resumen general de las frecuencias relativas(%) de las respuestas correctas de las variables relacionadas con la organización y la capacitación en función del tipo de institución. Los resultados muestran en general que los servicios de radiología deben mejorarse en su organización y capacitación.

TABLA No. 14 FRECUENCIA DE RESPUESTAS CORRECTAS (%) DE LAS VARIABLES RELACIONADAS CON LA ORGANIZACION-CAPACITACION							
INSTITUCION	V05	V06	V07	V08	V23	V25	V29
PUBLICA	56	40	69	83	35	35	93
PRIVADA	66	37	78	81	34	49	70

La calidad de la atención médica que proporcionan las diferentes instituciones de salud públicas y privadas en las diferentes especialidades médicas va a depender en gran parte de la formación y actualización de su personal tanto en los aspectos médicos como técnicos, en la tabla 15, se muestra la variable V06 que evalúa la actualización del personal por institución, esto es, el personal en los dos últimos años ha participado en cursos de actualización sobre aspectos médicos y/o técnicos de la radiología.

TABLA 15 ACTUALIZACION DEL PERSONAL(V06) POR INSTITUCION		
INSTITUCION	SI ACTUALIZADO NO	
PUBLICA	40%	60%
PRIVADA	37%	63%

Para tener una mejor apreciación de la actualización del personal de radiología, la tabla 15, se desglosa por institución y tipo de personal y se obtiene la tabla 16, que muestra que el personal médico acude con mayor frecuencia a cursos de actualización en relación al personal técnico, 50% en públicas y 91% en privadas.

TABLA No. 16				
DESCRIPCION DE LA ACTUALIZACION DEL PERSONAL				
INSTITUCION PERSONAL		VO6		Si Act.
		SI	NO	%
PUBLICA	MEDICO	17	17	50
	TECNICO	29	52	36
PRIVADA	MEDICO	10	01	91
	TECNICO	05	25	20

Las asociaciones y sociedades de profesionistas han tenido un papel muy importante en la capacitación y actualización de sus miembros, en la tabla 17, se muestra la fuerte influencia que tienen las agrupaciones de profesionistas en la actualización del personal médico y técnico. No ocurre lo mismo para el personal de enfermería asignado a radiología.

TABLA 17		
ASOCIACION PROFESIONAL Y ACTUALIZACION EN		
RADIOLOGIA		
MIEMBRO DE UNA ASOCIACION	SI	NO
SI ACTUALIZADO	73%	27%
NO ACTUALIZADO	27%	73%

La falta de organización y capacitación en protección radiológica origina que muchos de los servicios de radiología trabajen sin blindaje en las puertas de los cuartos donde esta instalado el equipo de rayos X, en la tabla 18, se muestran los resultados del cumplimiento de los blindajes en las puertas de los servicios de rayos X. Durante el muestreo fue muy frecuente encontrar que el personal de radiología trabaja con las puertas abiertas durante la toma de radiografías o en la realización de estudios especiales con fluoroscopia por comodidad.

TABLA 18		
BLINDAJE EN LAS PUERTAS EN LOS SERVICIOS DE RADIOLOGIA		
INSTITUCION	SI	CUMPLEN NO
PUBLICA	73%	27%
PRIVADA	56%	44%

Seguramente una de las prioridades del sector salud en los próximos años será modernizar las instalaciones y los equipos de radiología, sobre todo en las instituciones públicas que tienen equipos con una mayor antigüedad, los resultados se muestran en la tabla 19.

TABLA 19	
EQUIPOS DE RAYOS X, CON UNA ANTIGUEDAD < 10 AÑOS (V32)	
INSTITUCION	< 10 años
PUBLICA	37%
PRIVADA	61%

Se ajusta el modelo de la ecuación (3) a la variable de respuesta V32 para examinar el efecto del tipo de institución y vemos que la modernización de los equipos de rayos X esta asociado con el tipo de institución, esto es, las instituciones privadas tienen equipo más moderno. En la tabla 20, se muestran los resultados.

TABLA 20PARAMETROS ESTIMADOS PARA $V32 = f(V01)$

V32 = Equipos de Rayos X, con Antigüedad menor a 10 años					
		Sampling	t-statistic		P-value
TERM	β	Error β	Ho: $\beta=0$	EXP(β)	Ho: $\beta=0$
V01	-1.712	0.650	-2.635	0.181	0.013 *
INTERCEPT	2.539	0.605	4.196	12.667	0.000 *

*Indica un efecto significativo

En la tabla 20, el termino $EXP(\beta) = 0.181$, indica que la proporción que tener equipos con una antigüedad menor a 10 años es de 5 a 1 en promedio a favor de las instituciones de salud privadas.

CONCLUSIONES Y DISCUSION

Sólo algunas variables de respuesta se ajustaran al modelo logístico propuesto en la ecuación (3), esto nos indica que existe una tendencia que nos lleva a explicar las variaciones de las variables de respuesta en función del tipo de institución (pública o privada). La asociación es más fuerte entre las variables de respuesta relacionadas con la organización y capacitación con el tipo de institución, aunque finalmente todo es seguridad radiológica. Un punto importante en este estudio es la pregunta de si conocen los principios básicos de la protección radiológica, ya que su aplicación permite la protección radiológica del personal técnico y médico, así como de la población que acude a los servicios de radiología, la proporción de respuestas correctas fueron mayores en el personal de las instituciones privadas y dentro de ellas mayor las del personal técnico. En las instituciones privadas tiene un conocimiento mayor sobre las dosis máximas permisibles para el personal ocupacionalmente expuesto que las públicas. Se encontró que de manera general la frecuencia relativa de las respuestas correctas disminuye conforme aumenta el nivel de conocimiento en seguridad radiológica hasta llegar a la pregunta sobre los efectos biológicos de la radiación en el ser humano que fue practicamente cero. El personal

técnico tiene una mayor experiencia en relación al médico, pero considerando el tipo de institución se encontró que el personal médico radiólogo con experiencia de más de 3 años se encuentra en las instituciones privadas. Las instituciones privadas realizan un mayor número de sesiones clínicas. Los programas de mantenimiento a los equipos de rayos X es más frecuente en las instituciones públicas. El personal médico acude con mayor frecuencia a cursos de actualización en relación al personal técnico. Las asociaciones de profesionales en radiología tienen una fuerte influencia en la actualización del personal médico y técnico, aunque no ocurre lo mismo para el personal de enfermería asignado a radiología. Las instituciones públicas tienen equipos con mayor antigüedad que las privadas. Del personal muestreado el 19% asegura que sufre algunos efectos biológicos debido a la radiación, entre los cuales están, cambio de pigmentación o descamación de la piel de las manos, brazos o cara; enrojecimiento de manos, brazos o cara; dermatitis de manos, brazos o cara y conjuntivitis. El personal que participa en estudios especiales con fluoroscopia y en radiología de intervención menos de la mitad usan dispositivos de protección radiológica, el dispositivo más usado es el mandil emplomado, desconociendo el uso de lentes emplomados y protector de tiroides. La protección radiológica de la población que acude a los servicios de radiología es prácticamente nula. Existe personal (7%) que considera que los dosímetros personales son para protegerlos de la radiación ionizante.

Los factores que alteran la seguridad radiológica en radiología diagnóstica identificados en este estudio son: 1. no aplican los principios de protección radiológica en los servicios de radiología, 2. no conocen los límites de dosis máximas permisibles, 3. no usan los dispositivos de protección radiológica, 4. sufren de efectos biológicos de la radiación, 5. desconocen por completo los efectos biológicos de la radiación a pesar que trabajan con ellas, 6. no reciben capacitación al ingresar, 7. no tienen una vigilancia médica y dosimétrica, 8. no les hacen exámenes médicos periódicos, 9. no están actualizados, 10. la falta de blindajes. 11. no tienen un control de calidad, 12. antigüedad de los equipos de rayos X y 13. no conocer al responsable de seguridad radiológica. Todos estos factores identificados son un

síntoma de la falta de capacitación y organización en seguridad radiológica de la mayoría de los servicios de radiología. En la capacitación del personal de radiología tendrán un papel muy importante las mismas instituciones de salud y las Sociedades de Radiología, se deberá incluir en la capacitación al personal de enfermería como prioridad sobre todo al que trabaja en estudios especiales con flouroscofia y radiología de intervención. Se puede mejorar mucho la seguridad radiológica en radiodiagnóstico tomando las siguientes medidas: a) Elaborar e implementar un manual de protección radiológica, b) Formación y actualización del personal en los aspectos de protección radiológica, c) Tener una vigilancia y seguimiento dosimétrico y médico del personal, d) Nombrar un responsable de seguridad radiológica, e) Tener un control de calidad de los parámetros del haz de radiación y f) tener los blindajes necesarios. Es importante mencionar que varias instituciones de salud entre públicas y privadas no quisieron participar en el muestreo por considerar que la opinión pública no debe enterarse de los aspectos relacionados con radiaciones ionizantes y seguridad radiológica en radiodiagnóstico. Fue frecuente que el personal médico radiólogo se negará a contestar la encuesta argumentando en la mayoría de los casos que ellos no tenían nada que ver con radiaciones ionizantes ni con aparatos de rayos X y que su único papel es el de interpretar las radiografías que les entrega el personal técnico. Los resultados encontrados en este estudio pueden tener una estrecha relación con la calidad de la atención médicas que proporcionan los servicios de radiología y con la optimización de sus propios recursos humanos y materiales. Este primer estudio permitirá planear mejor la capacitación en seguridad radiológica y la organización de los servicios de radiología que existen en el país.

BIBLIOGRAFIA

1. Everitt, B.S., *The Analysis of Contingency Tables*, John Wiley & Sons, Inc. New York.
2. Dixon, W.J., *BMDP Statistical Software Manual*, Vol. 2, University of California Press, Berkeley, 1990.
3. Bishop, Y.M.M., Fienberg, S.E., y Holland P.W., *Discrete Multivariate Analysis*, the MIT Press, Cambridge, 1975.
4. Everitt, B.S. and Dunn, G., *Applied Multivariate Data Analysis*, Edward Arnold, Gran Bretaña, 1991.
5. Freeman, Daniel H., *Applied Categorical Data Analysis*, Marcel Dekker, Inc., Nueva York, 1987.
6. Christensen, Ronald, *Log-Linear Models*, Springer-Verlag, New York, 1990.
7. Skinner, C.J., Holt, D. y Smith, T.M.F., *Analysis of Complex Surveys*, John Wiley and Sons, Nueva York, 1989.

APENDICE A

LA SEGURIDAD RADIOLOGICA EN RADIODIAGNOSTICO

ENCUESTA

La presente encuesta servirá para hacer una evaluación de la situación actual de los servicios de radiología en el Distrito Federal. La información obtenida en las encuestas es confidencial y sólo servirá para fines estadísticos.

1. Institución: a) Pública (), b) Privada ().
2. Turno de trabaja: a) matutino (), b) vespertino-mixto ().
3. ¿Cuál es su actividad en Radiología? a) Médico (), b) Técnico (), c) Enfermera(), d) Estudiante ().
4. ¿Es miembro de alguna asociación profesional de radiología? a) SI (), b) NO ().
5. ¿Recibió algún curso de capacitación y adiestramiento al ingresar a este departamento? a) SI (), b) NO ().
6. ¿Tiene alguna constancia de haber recibido cursos, talleres o seminarios en radiología? a) SI (), b) NO ().
7. En caso de contestar afirmativamente la pregunta anterior ¿Cuándo asistió al último evento académico?: _____
8. ¿Qué tiempo tiene de laborar en radiología? a) menos de 3 años (), b) 3 o más años ().
9. ¿Conoce el organigrama de este departamento? a) SI (), b) NO ().
10. ¿Qué son los Rayos X?: _____
11. ¿Qué significa este símbolo? Explique: _____
12. ¿Qué producen las radiaciones ionizantes en el cuerpo humano?
 - a) remueven electrones de los átomos (), b) Producen radiaciones (),
 - c) remueven átomos de las moléculas (), d) ninguno de los anteriores()
13. ¿Cuáles son los principios de protección radiológica?:
 1. _____
 2. _____
 3. _____
14. ¿Cuáles son los efectos biológicos deterministas producidos por la radiación?

15. ¿Cuáles son los efectos biológicos estocásticos producidos por la radiación?

16. ¿Cuál es la dosis máxima permisible para efectos estocásticos para el personal ocupacionalmente expuesto(POE)?: a) 1.5 mSv (), b) 5 mSv (), c) 20 mSv (), d) 50 mSv ().
17. ¿Usa dosímetro personal? a) SI (), b) NO ().
18. ¿Cuál es la función del dosímetro personal?
 - a) protege contra las radiaciones (), b) mide la dosis de radiación () c) ambas (),
 - d) otra respuesta (), ¿Cuál? _____
19. ¿Conoce al responsable de seguridad radiológica? a) SI (), b) NO ().

20. ¿Tiene ustedes supervisores o jefes de áreas? a) SI (), b) NO ()
21. ¿Cuáles son los dispositivos de protección radiológica que emplea en su persona cuando labora en radiología de intervención en fluoroscopia? _____
22. ¿Cuáles son los dispositivos de protección radiológica que emplea en los pacientes cuando requieren de radiología? _____
23. ¿Qué espesor en mm de plomo tiene el mandil? _____
24. ¿Tienen mamparas móviles? a) SI (), b) NO ()
25. ¿Le practican exámenes médicos periódicamente? a) SI (), b) NO ()
26. ¿A padecido algunos de los siguientes síntomas?
- a) cambio de pigmentación o descamación de la piel de las manos, brazos o cara ()
 - b) enrojecimiento de manos, brazos o cara ()
 - c) Dermatitis en las manos, brazos o cara ()
 - d) Conjuntivitis, enrojecimiento en los ojos ()
 - e) ninguno ()
27. ¿Realizan sesiones clínicas en el departamento? a) SI (), b) NO ()
28. ¿Participa el personal técnico en las sesiones clínicas? a) SI (), b) NO ()
29. ¿Los materiales que necesitan para realizar sus actividades los surten a tiempo? a) SI (), b) NO ()
30. ¿Los materiales como películas, líquidos, y medios de contraste para los estudios radiológicos son buena calidad? a) SI (), b) NO ()
31. ¿Tienen un programa de mantenimiento los equipos de rayos X? a) SI (), b) NO ()
32. ¿Tienen un programa de control de calidad de los parámetros de los equipos de rayos X? a) SI (), NO ()
33. ¿Le gustaría asistir a cursos de capacitación en protección radiológica? a) SI (), b) NO ()
34. ¿Qué antigüedad tienen los equipos de rayos X en el servicio de radiología? _____
35. ¿El equipo actual usado es lo suficientemente seguro para el personal médico, técnico y pacientes?
- a) SI (), NO ()

APENDICE B

DESCRIPCION Y CODIFICACION DE LAS VARIABLES

VARIABLE 01	1 = Departamento de Radiología en Institución Pública
	0 = Departamento de Radiología en Institución Privada
VARIABLE 02	1 = Trabaja en el Turno Matutino
	0 = Trabaja en el Turno Vespertino
VARIABLE 03	1 = Médico Radiólogo
	0 = Técnico Radiólogo
VARIABLE 04	1 = Si Pertenece a una Asociación Profesional en Radiología
	0 = No Pertenece a una Asociación Profesional en Radiología
VARIABLE 05	1 = Si Recibí Capacitación al Ingresar a Laborar en Radiología
	0 = No Recibí Capacitación al Ingresar a Laborar en Radiología
VARIABLE 06	1 = Si está Actualizado en Temas de Radiología en los últimos 2 Años
	0 = No está Actualizado
VARIABLE 07	1 = Tiene Experiencia Laboral \geq a 3 Años
	0 = Tiene Experiencia Laboral $<$ a 3 Años
VARIABLE 08	1 = Si Conoce como está Organizado su Servicio de Radiología
	0 = No Conoce como está Organizado su Servicio de Radiología
VARIABLE 09	1 = Si Conoce que son los Rayos X
	0 = No Conoce que son los Rayos X
VARIABLE 10	1 = Si Conoce que Representa el Símbolo de Presencia de Radiaciones
	0 = No Conoce que Representa el Símbolo de Presencia de Radiaciones

VARIABLE 11	1 = Sí Conoce que Producen las Radiaciones en la Materia
	0 = No Conoce que Producen las Radiaciones en la Materia
VARIABLE 12	1 = Sí Conoce los Principios de Protección Radiológica
	0 = No Conoce los principios de Protección Radiológica
VARIABLE 13	1 = Sí Conoce los Efectos Biológicos de la Radiación
	0 = No Conoce los efectos Biológicos de la Radiación
VARIABLE 14	1 = Sí Conoce las Dosis Máximas Permisible para el POE
	0 = No Conoce las Dosis Máximas Permisibles para el POE
VARIABLE 15	1 = Sí Usa Dosímetro Personal
	0 = No Usa Dosímetro Personal
VARIABLE 16	1 = Sí Conoce la Función del Dosímetro Personal
	0 = No Conoce la Función del Dosímetro Personal
VARIABLE 17	1 = Sí Conoce al Responsable de Seguridad Radiológica
	0 = No Conoce al Responsable de Seguridad Radiológica
VARIABLE 18	1 = Sí Conoce a su Supervisor en el Servicio de Radiología
	0 = No Conoce a su Supervisor en el Servicio de Radiología
VARIABLE 19	1 = Sí Usa Dispositivos de Protección en Radiología de Intervención
	0 = No Usa Dispositivos de Protección en Radiología de Intervención
VARIABLE 20	1 = Sí Usa Dispositivos de Protección en los Pacientes
	0 = No Usa Dispositivos de Protección en los Pacientes
VARIABLE 21	1 = Sí Conoce el Espesor de Plomo del Mandil
	0 = No Conoce el Espesor de Plomo del Mandil

VARIABLE 22	1 = Sí Tienen Manparas Móviles
	0 = No Tienen Manparas Móviles
VARIABLE 23	1 = Sí les Practican Exámenes Médicos Periódicamente
	0 = No les Practican Exámenes Médicos Periódicamente
VARIABLE 24	1 = Sí ha Sufrido Daños por La Radiación
	0 = No ha Sufrido Daños por la Radiación
VARIABLE 25	1 = Sí Realizan Sesiones Clínicas Periódicamente
	0 = No Realizan Sesiones Clínicas Periódicamente
VARIABLE 26	1 = Sí Participa en las Sesiones Clínicas
	0 = No Participa en las Sesiones Clínicas
VARIABLE 27	1 = Sí les Surten los Materiales Necesarios a Tiempo
	0 = No les Surten los Materiales Necesarios a Tiempo
VARIABLE 28	1 = Sí les Surten los Materiales para Radiología de Buena Calidad
	0 = No les Surten los Materiales para Radiología de Buena Calidad
VARIABLE 29	1 = Sí Tienen Programas de Mantenimiento los Equipos de Rayos X
	0 = No Tienen Programas de Mantenimiento los Equipos de Rayos X
VARIABLE 30	1 = Sí Tienen Programas de Control de Calidad en Rayos X
	0 = No Tienen Programas de Control de Calidad en Rayos X
VARIABLE 31	1 = Sí está Interesado en Cursos de Protección Radiológica
	0 = No está Interesado en Cursos de Protección Radiológica
VARIABLE 32	1 = Tienen Equipos de Rayos X con Antigüedad menor a 10 Años
	0 = Tienen Equipos de Rayos X con Antigüedad mayor igual a 10 Años

VARIABLE 33	1 = Considera que Los Equipos de Rayos X son seguros para Trabajar
	0=Considera que Los Equipos de Rayos X no son Seguros para Trabajar

APENDICE C

AGRUPACION DE VARIABLES

Variables Relacionadas con Seguridad Radiológica:

Variable 09, Variable 10, Variable 11, Variable 12, Variable 13, Variable 14, Variable 15, Variable 16, Variable 19, Variable 20, Variable 21, Variable 22

Variables Relacionadas con Organización:

Variable 05, Variable 08, Variable 17, Variable 18, Variable 23, Variable 25, Variable 26, Variable 27, Variable 28, Variable 29.

Variables Relacionadas con Institución, Turno y Personal:

Variable 01, Variable 02, Variable 03

**Variables Relacionadas con Asociación Profesional,
Actualización y Capacitación en Radiología:**

Variable 04, Variable 06, Variable 31

Variable Relacionada con Experiencia Laboral:

Variable 07

Variables Relacionada con Daños por Radiación:

Variable 24

Variables Relacionadas con Mantenimiento y Control de Calidad

Variable 29, Variable 30, Variable 32, Variable 33

Variable Relacionada con Blindaje en las Puertas

Por Evaluación Directa

APENDICE D

Cálculo de Estimadores de proporción, diseño STRWOR con Sudaan

```

COMANDO PARA SUDAAN: SUDPROC GAONADES.PRC
ARCHIVO "GAONADES.PRC", EJEMPLO DE ENTRADA
proc descript data=gaona design=strwor;
var v12;
catlevel 1*1;
nest estra inst;
totcnt totpsu totper;
samcnt muepsu muestra;
weight peso;
subgroup V01 V03 estra inst;
levels 2 2 2 3i;
setenv labwidth=16 colwidth=8 maxind=4;
title "CALCULO DE ESTIMADORES DE PROPORCION";
    
```

```

ARCHIVO "GAONADES.OUT":salida
                SUDAAN Survey Data Analysis Software
                Copyright Research Triangle Institute August 1991
                Release 5.53
    
```

```

1  PROC DESCRIPT DATA=GAONA DESIGN=STRWOR;
2  VAR V12;
3  CATLEVEL 1*1;
4  NEST ESTRA INST;
5  TOTCNT TOTPSU TOTPER;
6  SAMCNT MUEPSU MUESTRA;
7  WEIGHT PESO;
8  SUBGROUP V01 V03 ESTRA INST;
9  LEVELS 2 2 2 3i;
10 SETENV LABWIDTH=16 COLWIDTH=8 MAXIND=4;
11 TITLE "CALCULO DE ESTIMADORES DE PROPORCION";
    
```

Date: 05-08-94
Time: 02:23:29

Research Triangle Institute

Page : 1
Table : 1

CALCULO DE ESTIMADORES DE PROPORCION
by: Variable, V01.

Variable		INSTITUCION		
		Total	PUBLICA	PRIVADA
CONOCE LOS	NSUM	156.000	115.000	41.000
PRINCIPIOS DE	WSUM	156.000	115.000	41.000
PROTECCION	TOTAL	67.000	42.000	25.000
RADIOLOGICA: SI	PERCENT	42.949	36.522	60.976
	SEPERCENT	4.590	4.946	10.749

Date: 05-08-94
Time: 02:23:29

Research Triangle Institute

Page : 2
Table : 2

CALCULO DE ESTIMADORES DE PROPORCION
by: Variable, V03.

Variable		PERSONAL		
		Total	MEDICO	TECNICO
CONOCE LOS	NSUM	156.000	45.000	111.000
PRINCIPIOS DE	WSUM	156.000	45.000	111.000
PROTECCION	TOTAL	67.000	15.000	52.000
RADIOLOGICA: SI	PERCENT	42.949	33.333	46.847
	SEPERCENT	4.590	7.955	5.551

Date: 05-08-94
Time: 02:23:29

Research Triangle Institute

Page : 3
Table : 3

CALCULO DE ESTIMADORES DE PROPORCION
by: Variable, ESTRA.

Variable		ESTRATO		
		Total	ESTRATO PUBLICO	ESTRATO PRIVADO
CONOCE LOS	NSUM	156.000	115.000	41.000
PRINCIPIOS DE	WSUM	156.000	115.000	41.000
PROTECCION	TOTAL	67.000	42.000	25.000
RADIOLOGICA: SI	PERCENT	42.949	36.522	60.976
	SEPERCENT	4.590	4.946	10.749

Date: 05-08-94
Time: 02:23:29

Research Triangle Institute

Page : 4
Table : 4

CALCULO DE ESTIMADORES DE PROPORCION
by: Variable, INST.

Variable		INSTITUCION		
		Total	INSTITUCION 1	INSTITUCION 2
CONOCE LOS	NSUM	156.000	5.000	5.000
PRINCIPIOS DE	WSUM	156.000	5.000	5.000
PROTECCION	TOTAL	67.000	0.000	2.000
RADIOLOGICA: SI	PERCENT	42.949	0.000	40.000
	SEPERCENT	4.590	0.000	14.298

Date: 05-08-94
Time: 02:23:29

Research Triangle Institute

Page : 5
Table : 4

CALCULO DE ESTIMADORES DE PROPORCION
by: Variable, INST.

Variable		INSTITUCION		
		INSTITUCION 3	INSTITUCION 4	INSTITUCION 5
CONOCE LOS	NSUM	5.000	5.000	5.000
PRINCIPIOS DE	WSUM	5.000	5.000	5.000
PROTECCION	TOTAL	2.000	1.000	0.000
RADIOLOGICA: SI	PERCENT	40.000	20.000	0.000
	SEPERCENT	14.298	11.675	0.000

Date: 05-08-94
Time: 02:23:29

Research Triangle Institute

Page : 6
Table : 4

CALCULO DE ESTIMADORES DE PROPORCION
by: Variable, INST.

Variable		INSTITUCION		
		INSTITUCION 6	INSTITUCION 7	INSTITUCION 8
CONOCE LOS	NSUM	5.000	5.000	5.000
PRINCIPIOS DE	WSUM	5.000	5.000	5.000
PROTECCION	TOTAL	1.000	0.000	3.000
RADIOLOGICA: SI	PERCENT	20.000	0.000	60.000
	SEPERCENT	11.675	0.000	14.298

Date: 05-08-94
Time: 02:23:29

Research Triangle Institute

Page : 7
Table : 4

CALCULO DE ESTIMADORES DE PROPORCION
by: Variable, INST.

Variable		INSTITUCION		
		INSTITUCION 9	INSTITUCION 10	INSTITUCION 11
CONOCE LOS	NSUM	5.000	5.000	5.000
PRINCIPIOS DE	WSUM	5.000	5.000	5.000
PROTECCION	TOTAL	1.000	0.000	3.000
RADIOLOGICA: SI	PERCENT	20.000	0.000	60.000
	SEPERCENT	11.675	0.000	14.298

Date: 05-08-94
Time: 02:23:29

Research Triangle Institute

Page : 8
Table : 4

CALCULO DE ESTIMADORES DE PROPORCION
by: Variable, INST.

Variable		INSTITUCION		
		INSTITU- CION 12	INSTITU- CION 13	INSTITU- CION 14
CONOCE LOS PRINCIPIOS DE PROTECCION RADIOLOGICA: SI	NSUM	5.000	5.000	5.000
	WSUM	5.000	5.000	5.000
	TOTAL	3.000	4.000	4.000
	PERCENT	60.000	80.000	80.000
	SEPERCENT	14.298	11.675	11.675

Date: 05-08-94
Time: 02:23:29

Research Triangle Institute

Page : 9
Table : 4

CALCULO DE ESTIMADORES DE PROPORCION
by: Variable, INST.

Variable		INSTITUCION		
		INSTITU- CION 15	INSTITU- CION 16	INSTITU- CION 17
CONOCE LOS PRINCIPIOS DE PROTECCION RADIOLOGICA: SI	NSUM	5.000	5.000	5.000
	WSUM	5.000	5.000	5.000
	TOTAL	1.000	4.000	2.000
	PERCENT	20.000	80.000	40.000
	SEPERCENT	11.675	11.675	14.298

Date: 05-08-94
Time: 02:23:29

Research Triangle Institute

Page : 10
Table : 4

CALCULO DE ESTIMADORES DE PROPORCION
by: Variable, INST.

Variable		INSTITUCION		
		INSTITU- CION 18	INSTITU- CION 19	INSTITU- CION 20
CONOCE LOS PRINCIPIOS DE PROTECCION RADIOLOGICA: SI	NSUM	5.000	5.000	5.000
	WSUM	5.000	5.000	5.000
	TOTAL	1.000	1.000	0.000
	PERCENT	20.000	20.000	0.000
	SEPERCENT	11.675	11.675	0.000

Date: 05-08-94
Time: 02:23:29

Research Triangle Institute

Page : 11
Table : 4

CALCULO DE ESTIMADORES DE PROPORCION
by: Variable, INST.

Variable		INSTITUCION		
		INSTITU- CION 21	INSTITU- CION 22	INSTITU- CION 23
CONOCE LOS	NSUM	5.000	5.000	5.000
PRINCIPIOS DE	WSUM	5.000	5.000	5.000
PROTECCION	TOTAL	2.000	2.000	5.000
RADIOLOGICA: SI	PERCENT	40.000	40.000	100.000
	SEPERCENT	14.298	14.298	0.000

Date: 05-08-94
Time: 02:23:29

Research Triangle Institute

Page : 12
Table : 4

CALCULO DE ESTIMADORES DE PROPORCION
by: Variable, INST.

Variable		INSTITUCION		
		INSTITU- CION 24	INSTITU- CION 25	INSTITU- CION 26
CONOCE LOS	NSUM	5.000	5.000	5.000
PRINCIPIOS DE	WSUM	5.000	5.000	5.000
PROTECCION	TOTAL	5.000	4.000	0.000
RADIOLOGICA: SI	PERCENT	100.000	80.000	0.000
	SEPERCENT	0.000	11.926	0.000

Date: 05-08-94
Time: 02:23:29

Research Triangle Institute

Page : 13
Table : 4

CALCULO DE ESTIMADORES DE PROPORCION
by: Variable, INST.

Variable		INSTITUCION		
		INSTITU- CION 27	INSTITU- CION 28	INSTITU- CION 29
CONOCE LOS	NSUM	5.000	5.000	5.000
PRINCIPIOS DE	WSUM	5.000	5.000	5.000
PROTECCION	TOTAL	5.000	4.000	5.000
RADIOLOGICA: SI	PERCENT	100.000	80.000	100.000
	SEPERCENT	0.000	11.926	0.000

Date: 05-08-94
Time: 02:23:29

Research Triangle Institute

Page : 14
Table : 4

CALCULO DE ESTIMADORES DE PROPORCION
by: Variable, INST.

Variable		INSTITUCION	
		INSTITU- CION 30	INSTITU- CION 31
CONOCE LOS	NSUM	5.000	6.000
PRINCIPIOS DE	WSUM	5.000	6.000
PROTECCION	TOTAL	1.000	1.000
RADIOLOGICA: SI	PERCENT	20.000	16.667
	SEPERCENT	11.926	9.623

Number of records processed: 156

APENDICE E
Regresión Logística, diseño STRWOR con Sudaan

```
COMANDO PARA SUDAAN: SUDPROC GAONAL.PRC
ARCHIVO "GAONAL.PRC", EJEMPLO DE ENTRADA
proc logistic data=gaona design=strwor;
nest estra inst;
totcnt totpsu totper;
samcnt muepsu muestra;
weight peso;
subgroup V01 V03 estra inst;
levels 2 2 2 31;
model V12=V01 V03 V01*V03;
test satadjf wald;
setenv labwidth=16 colwidth=8 maxind=4;
title "REGRESION LOGISTICA VARIABLE V12 = f(V01,V03,V01*V03)";
output /filetype=ascii variance=all covfile=protecov replace
checkfmt=F2.0;
```

ARCHIVO "GAONAL.OUT", EJEMPLO DE SALIDA

SUDAAN Survey Data Analysis Software
Copyright Research Triangle Institute August 1991
Release 5.53

```
1 PROC LOGISTIC DATA=GAONA DESIGN=STRWOR;
2 NEST ESTRA INST;
3 TOTCNT TOTPSU TOTPER;
4 SAMCNT MUEPSU MUESTRA;
5 WEIGHT PESO;
6 SUBGROUP V01 V03 ESTRA INST;
7 LEVELS 2 2 2 31;
8 MODEL V12=V01 V03 V01*V03;
9 TEST SATADJF WALDF;
10 SETENV LABWIDTH=16 COLWIDTH=8 MAXIND=4;
11 TITLE "REGRESION LOGISTICA VARIABLE V12 = f(V01,V03,V01*V03)";
12 OUTPUT /FILETYPE=ASCII VARIANCE=ALL COVFILE=PROTECOV REPLACE
CHECKFMT=F2.0;
```

```
Number of observations read           :    156
Number of observations used in the analysis:    156
Number of observations with missing values :     0
```

SUDAAN has converged in 4 iterations
Multiple R-Square for the dependent variable V12: 0.109358

Date: 05-08-94
Time: 23:59:23

Research Triangle Institute

Page : 1
Table : 1

REGRESSION LOGISTICA VARIABLE V12 = f(V01,V03,V01*V03)
by: Independent Variables and Effects.

Independent Variables and Effects	Beta Coefficients	Sampling Error of the Beta Coefficients	T-statistic for the Test of the Hypothesis B=0	P-value for the Test of Hypothesis B=0
Intercept	0.134	0.508	0.263	0.795
INSTITUCION	-0.357	0.563	-0.634	0.531
PERSONAL	1.371	0.808	1.697	0.100
INSTITUCION, PERSONAL	-2.688	0.935	-2.874	0.008

Date: 05-08-94
Time: 23:59:23

Research Triangle Institute

Page : 2
Table : 1

REGRESSION LOGISTICA VARIABLE V12 = f(V01,V03,V01*V03)
by: Contrast.

Contrast	Degrees of Freedom	Satterthwaite-Adjusted Degrees of Freedom	Satterthwaite-Adjusted F Statistic	P-Value Based on the Satterthwaite-Adjusted F	Wald F-Statistic
OVERALL MODEL	4.000	3.459	2.997	0.041	4.848
INTERCEPT	.	.	.	.	.
V01	.	.	.	.	.
V03	.	.	.	.	.
V01 * V03	1.000	1.000	8.261	0.008	8.261

Date: 05-08-94
Time: 23:59:23

Research Triangle Institute

Page : 3
Table : 1

REGRESSION LOGISTICA VARIABLE V12 = f(V01,V03,V01*V03)
by: Contrast.

Contrast	P-Value Based on the Wald F
OVERALL MODEL	0.004
INTERCEPT	.
V01	.
V03	.
V01 * V03	0.008

Number of records processed: 156

APENDICE F

BASE DE DATOS PARA EL PAQUETE ESTADISTICO SUDAAN
Para usar la rutina de regresión logistica del
paquete estadístico Sudaan son necesarios los
siguientes archivos: gaonal.prc, gaona.dbs, gaona.lbl,
labels.dbs y level.dbs

COLUMNAS = VARIABLES

0000000001111111112222222223333 VARIABLES PARA SUDAAN
123456789012345678901234567890123 1 2 3 4 5 6 7

ARCHIVO "GAONA.DBS"

10110011000001111010100000100101	1	45	23	15	5	1	1
11100110000000000000000000000000	1	45	23	15	5	1	1
101000010000001110000101111110100	1	45	23	15	5	1	1
10100001001011011001100111110100	1	45	23	15	5	1	1
11101111000001000000000000010101	1	45	23	15	5	1	1
1110100110110001000000000000010110	1	45	23	15	5	2	1
11100001110000101000000000010100	1	45	23	15	5	2	1
11100001000000101000010000110111	1	45	23	15	5	2	1
1110111111001111101000001110111	1	45	23	15	5	2	1
101110011110001111000011100110111	1	45	23	15	5	2	1
1111110000001111100110101010111	1	45	23	15	5	3	1
11111011111000101000100100010111	1	45	23	15	5	3	1
111000010100000100000001100010100	1	45	23	15	5	3	1
111001011101000100100100000000100	1	45	23	15	5	3	1
111000010100000100000000100010100	1	45	23	15	5	3	1
11100001001100010010010010000000100	1	45	23	15	5	4	1
111000010110000101000100000000100	1	45	23	15	5	4	1
11111001110001101100010101110111	1	45	23	15	5	4	1
11111011110001111101010101110111	1	45	23	15	5	4	1
11101100010000100000000000000100	1	45	23	15	5	4	1
101101111000001100000000101000100	1	45	23	15	5	5	1
111101111010010101000000101110100	1	45	23	15	5	5	1
111000100100000101000000000110100	1	45	23	15	5	5	1
1110010111000101010000000101110100	1	45	23	15	5	5	1
101011010110000101100001111010101	1	45	23	15	5	5	1
10110111000000111000000110010100	1	45	23	15	5	6	1
10111010100000101000001110000101	1	45	23	15	5	6	1
101101110100000101000100110000101	1	45	23	15	5	6	1
1110000100110001010000000100010100	1	45	23	15	5	6	1
111110110010000000100000100110111	1	45	23	15	5	6	1
11111110110000101100010111110100	1	45	23	15	5	7	1
1110101010110000100000000100010100	1	45	23	15	5	7	1
11111010000000111000010110110100	1	45	23	15	5	7	1
11111111100001101000010111110100	1	45	23	15	5	7	1
112001110100000000100001001110100	1	45	23	15	5	7	1
112000011100001111101101001110001	1	45	23	15	5	8	1
102000111001011011110000000000101	1	45	23	15	5	8	1
1120100111110001010000010000110110	1	45	23	15	5	8	1
11211111101000111100110111110110	1	45	23	15	5	8	1
112100110100001101000111000000100	1	45	23	15	5	8	1
11201001000001101000111000000100	1	45	23	15	5	9	1
112000111111001111000110000100100	1	45	23	15	5	9	1
11201010100000100000011000100110	1	45	23	15	5	9	1
112000101100001101100000001111101	1	45	23	15	5	9	1
112111110000001101100100110110100	1	45	23	15	5	9	1
1120111101000001010101101111010100	1	45	23	15	5	10	1
10201010011000010100001011110100	1	45	23	15	5	10	1
102001110100001100000101000100100	1	45	23	15	5	10	1

112010110100000101000000000010110	1	45	23	15	5	10	1
1120101111000001000000000000010110	1	45	23	15	5	10	1
1120101111100001000000000000010111	1	45	23	15	5	11	1
112111111001001101100011001110101	1	45	23	15	5	11	1
112101111001001001000010100110101	1	45	23	15	5	11	1
112101011100011101100010100110101	1	45	23	15	5	11	1
1121101101010011010000101000010111	1	45	23	15	5	11	1
102110001100000101000110001110110	1	45	23	15	5	12	1
102000011001001101000110001110101	1	45	23	15	5	12	1
112101111101001101100010101110101	1	45	23	15	5	12	1
112100011100001101101010001110101	1	45	23	15	5	12	1
11211111110100111100010001110101	1	45	23	15	5	12	1
112111111101001101000010000110101	1	45	23	15	5	13	1
112010111101001101100111000110100	1	45	23	15	5	13	1
112010111101001101100110001110100	1	45	23	15	5	13	1
1120101111000011110000000001110111	1	45	23	15	5	13	1
112010110101001111100001001110111	1	45	23	15	5	13	1
102010101101011100000000000010110	1	45	23	15	5	14	1
11211111111001011100111000010100	1	45	23	15	5	14	1
112101111101001110100010000010100	1	45	23	15	5	14	1
1120101011000011101100101000010111	1	45	23	15	5	14	1
1120100100010011000000000000000000	1	45	23	15	5	14	1
102010111000001100100100001110111	1	45	23	15	5	15	1
10201111111100111100110101110111	1	45	23	15	5	15	1
102010110010001100100100000110111	1	45	23	15	5	15	1
102010111100001101100100001110101	1	45	23	15	5	15	1
112000010110001101000100001110111	1	45	23	15	5	15	1
112011110110001101000100001110101	1	45	23	15	5	16	1
102010101101000101100001101110110	1	45	23	15	5	16	1
102000101001000100100000000010111	1	45	23	15	5	16	1
11200011111000101000001001010110	1	45	23	15	5	16	1
112010111101000100100001100010111	1	45	23	15	5	16	1
112111111100000101100011001010100	1	45	23	15	5	17	1
112010001001000101000100000000100	1	45	23	15	5	17	1
112000001001000101000001000100100	1	45	23	15	5	17	1
112110111100000101000000000000100	1	45	23	15	5	17	1
112000100000000100000100001110100	1	45	23	15	5	17	1
112000001000000111000100001110111	1	45	23	15	5	18	1
112010011000010111000000000000000	1	45	23	15	5	18	1
112000010100000000000000001010100	1	45	23	15	5	18	1
112001010110000101000001001100111	1	45	23	15	5	18	1
102011110111001101000010101110100	1	45	23	15	5	18	1
1020001000000001100000010001110100	1	45	23	15	5	19	1
112011100000000101000000001100100	1	45	23	15	5	19	1
1120000101000001000000000001100111	1	45	23	15	5	19	1
112000111101001101100010001100111	1	45	23	15	5	19	1
11200000100000010100000001110101	1	45	23	15	5	19	1
10210111010000010100000000010101	1	45	23	15	5	20	1
102111111100001101100100111110101	1	45	23	15	5	20	1
10200011010000010100000000010101	1	45	23	15	5	20	1
102011100000000011100000110110101	1	45	23	15	5	20	1
1020101100000000101100000010110111	1	45	23	15	5	20	1
112010111010000101000010001110100	1	45	23	15	5	21	1
102010111001000100100100001110101	1	45	23	15	5	21	1
102010111001000100100100001100101	1	45	23	15	5	21	1
112011110100010100000000000010110	1	45	23	15	5	21	1
11211011110000111111001011110101	1	45	23	15	5	21	1
112111110110000101000010111100100	1	45	23	15	5	22	1
102000101101000100000000000000100	1	45	23	15	5	22	1
102000101001000100000000000000100	1	45	23	15	5	22	1
112001011000000111000000001000101	1	45	23	15	5	22	1
112000111000001100000010101100100	1	45	23	15	5	22	1

102011111011000100000001000000100	1	45	23	15	5	23	1
102010110001000101000010000000100	1	45	23	15	5	23	1
102010101111010100000001001000100	1	45	23	15	5	23	1
102011101001010100100000000100100	1	45	23	15	5	23	1
102000111001000100000000000000100	1	45	23	15	5	23	1
21111111111001111100010001110111	2	15	8	15	5	24	1
201011111011001110100000111110111	2	15	8	15	5	24	1
20101110011001111100000111110111	2	15	8	15	5	24	1
201101011001000011100010001110111	2	15	8	15	5	24	1
21111111111001111101110111110111	2	15	8	15	5	24	1
21111111111001111101110111110111	2	15	8	15	5	25	1
201111110011001110100010111110101	2	15	8	15	5	25	1
21101111111001111101110111110111	2	15	8	15	5	25	1
201101110010010100100100111110110	2	15	8	15	5	25	1
211011110111001111100100001110110	2	15	8	15	5	25	1
201100110110000101000110001110111	2	15	8	15	5	26	1
202011100000001101100100001110111	2	15	8	15	5	26	1
202000110100000101100100001110111	2	15	8	15	5	26	1
212011100000001101100100001110111	2	15	8	15	5	26	1
202010110000000000001000001110101	2	15	8	15	5	26	1
202000010001110111110100001100100	2	15	8	15	5	27	1
202110111111011111100101101110100	2	15	8	15	5	27	1
202000111111001101000000101110110	2	15	8	15	5	27	1
202000011111001101000000101110111	2	15	8	15	5	27	1
202010111111011101100100101110100	2	15	8	15	5	27	1
202010111110000110100000001110100	2	15	8	15	5	28	1
202000111111011111100001101110110	2	15	8	15	5	28	1
212000111111011101100000101110111	2	15	8	15	5	28	1
2120001111110111111000001101110111	2	15	8	15	5	28	1
202111111111011111100000101110101	2	15	8	15	5	28	1
202000111111001101101000101110101	2	15	8	15	5	29	1
2021001111101000111100111101110101	2	15	8	15	5	29	1
212010111111001101000000101110100	2	15	8	15	5	29	1
212000011111000111000000001110101	2	15	8	15	5	29	1
212000111111011101000000001110001	2	15	8	15	5	29	1
212010101100001011100010001110101	2	15	8	15	5	30	1
212010011100011111100010101110001	2	15	8	15	5	30	1
20201011110011111100010001110101	2	15	8	15	5	30	1
212010010100001111000010011110111	2	15	8	15	5	30	1
212010100011000101100101001110111	2	15	8	15	5	30	1
212010000100000100000100000100111	2	15	8	16	6	31	1
202011001100000111000000001110111	2	15	8	16	6	31	1
202010001000000111000001001110101	2	15	8	16	6	31	1
21201111111100111110111011110111	2	15	8	16	6	31	1
21201011100000010010000000000000	2	15	8	16	6	31	1
212010101010000111100010001110100	2	15	8	16	6	31	1

ARCHIVO "LABELS.DBS"

V01 N 1 OarcgaonaINSTITUCION
V02 N 1 OarcgaonaTURNO
V03 N 1 OarcgaonaPERSONAL
V04 N 1 OarcgaonaAsociación Profesional en Radiología
V05 N 1 OarcgaonaCapacitación al Ingresar al Servicio de Radiología
V06 N 1 OarcgaonaActualización en Temas de Radiología
V07 N 1 OarcgaonaExperiencia Laboral Mayor a 3 Años
V08 N 1 OarcgaonaConoce como esta Organizado el Servicio de Radiol.
V09 N 1 OarcgaonaConoce que son los Rayos X
V10 N 1 OarcgaonaConoce que Representa el Símbolo de Radiaciones
V11 N 1 OarcgaonaConoce que Producen las Radiaciones en la Materia
V12 N 1 OarcgaonaCONOCE LOS PRINCIPIOS DE PROTECCION RADIOLOGICA
V13 N 1 OarcgaonaConoce los Efectos Biológicos de la Radiación
V14 N 1 OarcgaonaConoce las Dosis Máximas Permisibles para el POE
V15 N 1 OarcgaonaUsa Dosimetro Personal
V16 N 1 OarcgaonaConoce la Función del Dosimetro Personal
V17 N 1 OarcgaonaConoce al Responsable de Seguridad Radiológica
V18 N 1 OarcgaonaConoce a su Supervisor en el Servicio de Radiol.
V19 N 1 OarcgaonaUsa Dispositivos de Protección en Intervención
V20 N 1 OarcgaonaUsa Dispositivos de Protección en Pacientes
V21 N 1 OarcgaonaConoce el Espesor de Plomo del Mandil
V22 N 1 OarcgaonaTienen Mamparas Moviles
V23 N 1 OarcgaonaPractican Exámenes Médicos Periodicamente
V24 N 1 OarcgaonaSufren Daños por Radiación
V25 N 1 OarcgaonaRealizan Sesiones Clínicas Periodicamente
V26 N 1 OarcgaonaParticipan en las Sesiones Clínicas
V27 N 1 OarcgaonaSurten los Materiales Necesarios a Tiempo
V28 N 1 OarcgaonaSurten los Materiales de Buena Calidad para Radio.
V29 N 1 OarcgaonaTienen Programas de Mantenimiento los Equipos R-X
V30 N 1 OarcgaonaTienen Programas de Control de Calidad en R-X
V31 N 1 OarcgaonaInteresados en Cursos de Protección Radiológica
V32 N 1 OarcgaonaAntigüedad de los Equipos de R-X Menor a 10 Años
V33 N 1 OarcgaonaLos Equipos de Rayos X son Seguros para Trabajar
estra N 2 OarcgaonaESTRATO
totpsu N 3 OarcgaonaTOTAL DE PSU EN LA POBLACION POR ESTRATO
muepsu N 3 OarcgaonaNo.DE PSU EN LA MUESTRA POR ESTRATO
totper N 3 OarcgaonaTOTAL DE PERSONAS POR CADA PSU POR ESTRATO
muestra N 3 OarcgaonaNo.DE PERSONAS SELECCIONADAS EN CADA PSU
inst N 3 OarcgaonaINSTITUCION (PSU)
peao N 2 OarcgaonaFACTOR DE EXPANSION

ARCHIVO "LEVEL.DBS"

VO1	1	PUBLICA
VO1	2	PRIVADA
VO3	1	MEDICO
VO3	2	TECNICO
V12	1	SI
V12	0	NO
ESTRA	1	ESTRATO PUBLICO
ESTRA	2	ESTRATO PRIVADO
INST	1	INSTITUCION 1
INST	2	INSTITUCION 2
INST	3	INSTITUCION 3
INST	4	INSTITUCION 4
INST	5	INSTITUCION 5
INST	6	INSTITUCION 6
INST	7	INSTITUCION 7
INST	8	INSTITUCION 8
INST	9	INSTITUCION 9
INST	10	INSTITUCION 10
INST	11	INSTITUCION 11
INST	12	INSTITUCION 12
INST	13	INSTITUCION 13
INST	14	INSTITUCION 14
INST	15	INSTITUCION 15
INST	16	INSTITUCION 16
INST	17	INSTITUCION 17
INST	18	INSTITUCION 18
INST	19	INSTITUCION 19
INST	20	INSTITUCION 20
INST	21	INSTITUCION 21
INST	22	INSTITUCION 22
INST	23	INSTITUCION 23
INST	24	INSTITUCION 24
INST	25	INSTITUCION 25
INST	26	INSTITUCION 26
INST	27	INSTITUCION 27
INST	28	INSTITUCION 28
INST	29	INSTITUCION 29
INST	30	INSTITUCION 30
INST	31	INSTITUCION 31

ARCHIVO "GAONA.LEL"

V01
V02
V03
V04
V05
V06
V07
V08
V09
V10
V11
V12
V13
V14
V15
V16
V17
V18
V19
V20
V21
V22
V23
V24
V25
V26
V27
V28
V29
V30
V31
V32
V33
estra
totpsu
muepsu
totper
muestra
inst
peso