

11290



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

**FACTORES RELACIONADOS CON  
INFECCIONES NOSOCOMIALES  
EN SITIO QUIRURGICO EN NEUROCIRUGIA  
EN LA CIUDAD DE MÉXICO**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRA EN CIENCIAS  
EN EL CAMPO DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD  
EN EL AREA MAYOR EN EPIDEMIOLOGIA  
AREA MENOR EN SISTEMAS DE SALUD  
P R E S E N T A :  
**ROSALINDA SANCHEZ ARENAS**

TUTOR: DR. SIGFRIDO RANGEL FRAUSTO  
COTUTOR: DR. ALEJANDRO GOMEZ DELGADO



**MÉXICO, D.F.**

**2004**



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.

*Gracias*

*A mi esposo*

*A mis hijos*

*A mis suegros*

*A Lupita y Aida*

*A mi madre y amigos.*

## *Agradecimientos*

*A mis profesores de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, por su apoyo continuo e incondicional.*

*A mis profesores de la Maestría, por compartirme sus conocimientos en este nuevo camino.*

*Al Dr. Sigfrido, Dra. Adriana, Enf. Natividad y Miguel por su apoyo en la Unidad de Investigación en Epidemiología Hospitalaria, CMN, Siglo XXI.*

*A los participantes en el desarrollo de este proyecto.*

*Al Jefe y personal del servicio de Neurocirugía de los hospitales: Hospital de Especialidades del Centro Médico "La Raza", Hospital de Especialidades del Centro Médico "Siglo XXI" y el Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"*

## Índice

Resumen	1
I. Modelo Conceptual	4
1.1 Generalidades de las Infecciones Nosocomiales	4
1.1.1 Hospital como un Sistema de Atención Hospitalaria	4
1.1.2 Infecciones Nosocomiales	6
1.1.3 Impacto Económico de las Infecciones Nosocomiales	7
1.2 Importancia Epidemiológica de las Infección Nosocomial Sitio Quirúrgico	12
1.3 Escalas predictivas de Infecciones Nosocomiales	13
1.4 Otras escalas previctorias	16
1.5 Estudios de factores asociados a Infección Nosocomial Sitio Quirúrgico	19
II. Justificación	20
III. Planteamiento del problema	21
IV. Objetivos	23
V. Hipótesis	24
VI. Metodología	25
6.1 Diseño	25
6.2 Muestra	25
6.2.1 Selección de la Muestra	26
6.2.2 Criterios de Selección para los Casos	26
6.2.2.1 Inclusión	26
6.2.2.2 Exclusión	26
6.2.2.3 Eliminación	26
6.2.3 Criterios de Selección para los Controles	26
6.2.3.1 Inclusión	26
6.2.3.2 Exclusión	26

6.2.3.3 Eliminación	26
6.2.4 Definición de caso	27
6.2.5 Definición de control	27
6.2.6 Calculo del tamaño de la muestra	28
6.3 Definición y operalización de las variables	28
6.4 Modelo Conceptual	28
6.5 Procedimiento para la recolección de los datos	32
VII. Plan de Análisis	34
VIII. Problemas Éticos	36
IX. Resultados	37
X. Discusión	49
XI. Conclusiones	56
XII. Bibliografía	58
Anexo 1: Definición y operacionalización de las variables	64
Anexo 2: Estudio piloto	68
Anexo 3: Resultados del estudio piloto, Kappa	71
Anexo 4: Cuestionario	72
Anexo 5: Tabla de frecuencia de las variables estudiadas en estudio piloto	75
Anexo 6: Formato de la Escala modificada	76

## Resumen

**Objetivo.** Determinar los factores asociados a las Infecciones en Sitio Quirúrgico (INSQ) para craneotomía en pacientes adultos, con el propósito de proponer una Escala Predictora de Riesgo y, comparar su valor de predecir el riesgo de INSQ contra la Escala del Sistema Nacional de Vigilancia de Infecciones Nosocomiales (NNIS) del Centro de Control de Enfermedades (CDC) de Atlanta, Estados Unidos (E.U.), en hospitales del Instituto Mexicano del Seguro Social en la Ciudad de México.

**Metodología.** Se realizó un estudio de casos y controles, ambidireccional, con un tamaño de muestra de 748 pacientes adultos, a quienes por primera vez se les practicó una craneotomía, en los siguientes hospitales: Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI, Centro Médico "La Raza" y, Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez".

**Resultados.** La tasa de INSQ para craneotomías, fue de 5.8%.

En los controles, el 44.1% fueron mujeres y el 55.9% hombres, la edad promedio fue de 51 años, el tiempo quirúrgico 216 minutos, la media obtenida para la estancia preoperatorio fue de 6 días y para la estancia hospitalaria de 15.6 días.

Los casos, el 51.2% fueron hombres y el 48.8% fueron mujeres con una edad promedio de 51 años, el tiempo quirúrgico fue de 240 minutos, la estancia preoperatoria fue de 5 días y la hospitalaria fue de 27 días.

De los microorganismos identificados el 74% correspondió a *Staphylococcus coagulasa* negativa, el 7% *Staphylococcus aureus*, el 11% se identificaron exclusivamente como cocos positivos, el 4% *Pseudomonas* sp y el 4% de *Acinetobacter* sp. El 54% de los infectados no se identificó el tipo de microorganismo.

En el análisis bivariado, se obtuvieron las variables que obtuvieron una correlación significativa entre ellas, posteriormente con estas variables se obtuvieron los índices para medir la gravedad prequirúrgica y la gravedad postquirúrgica. El índice para la gravedad prequirúrgica quedó conformado por las siguientes variables: presencia de enfermedades crónicas, uso de medicamentos y causa de la cirugía (electiva). Para la gravedad postquirúrgica, quedó conformada por la valoración de la respuesta anestésica (VRA) y la práctica de otra cirugía.

La Razón de Momios (RM) obtenido en el análisis multivariado para cada variable compuesta, que arriba se mencionan fueron: 1.06 (IC<sub>95</sub> 1.031-1.082) y 1.9 (1.190-3.068) respectivamente.

Para obtener la escala predictiva para craneotomías, se sumó la gravedad prequirúrgica y la gravedad postquirúrgica.

La correlación predictiva del riesgo de infección por la escala propuesta fue de 0.47 con una  $P = 0.000$ , contra la del NNIS la cual se obtuvo una correlación de 0.213 y una  $P = 0.129$ .

## **Conclusiones.**

- ❖ La obtención de los factores asociados a Infección Nosocomial en Sitio Quirúrgico para craneotomías, permitió construir una escala con el propósito de contar con una herramienta epidemiológica, que permite diferenciar el riesgo de contraer INSQ con base a sus factores intrínsecos en una población expuesta a estos procedimientos.
- ❖ También se observó que la escala del NNIS, es un instrumento que no puede ser aplicado para todos los procedimientos, principalmente para los tipos de heridas limpias, en donde los factores asociados son los relacionados con los factores intrínsecos.
- ❖ La obtención de escalas predictoras de riesgo obtenidas de estudios epidemiológicos, abre nuevos caminos en la investigación para el control de las Infecciones

Nosocomiales en Sitio Quirúrgico, como el estudio de nuevos protocolos para el uso de antibacterianos con la finalidad de disminuir la resistencia bacteriana.

- ❖ Así como, también permitirá a los programas de vigilancia hospitalaria, obtener valores de referencia para comparar la calidad de atención entre los hospitales.

## **I. Modelo conceptual.**

---

### **1.1 Generalidades de las Infecciones Nosocomiales**

#### **1.1.1 Hospital como un Sistema de Atención Hospitalaria.**

La función de un hospital hasta mediados del siglo XVIII fue, brindar asistencia a los pobres, pero al mismo tiempo era un lugar de separación y exclusión de individuos con enfermedades contagiosas. Además las actividades del personal hospitalario en esa época, no estaban destinadas a curar a los enfermos, sino a conseguir su propia salvación divina. Por esta situación el hospital era considerado un lugar para morir.

A finales de este siglo, el intercambio comercial se volvió la actividad económica más importante entre los países europeos, sin embargo, esto favoreció las condiciones para aumentar el contagio de epidemias que causaban la muerte de un número considerable entre sus marinos y militares, implicándoles pérdidas económicas de gran importancia.

Los gobiernos ante esta problemática, transformaron a los hospitales en lugares de cuidado para su capital humano, con el fin de disminuir las altas tasas de mortalidad entre su personal que afectaban gravemente a su economía.

Desde entonces en los hospitales se establecieron reglamentos y se incorporó personal con conocimientos médicos. Esta fue la manera en que se inició la compleja atención hospitalaria.<sup>1</sup>

A pesar de los avances científicos y tecnológicos, los hospitales han vivido con el ente llamado Infecciones Nosocomiales (IN).

Cabe mencionar la reflexión epistemológica hecha por Michel Foucault, la cual nos dice: *"no hay una teoría médica suficiente, por sí misma, para definir un programa hospitalario. Además, ningún plano arquitectónico abstracto que pueda ofrecer una fórmula para un buen hospital. El hospital deja entonces de ser una simple figura arquitectónica y pasa a formar*

*parte de un hecho médico-hospitalario que debe estudiarse de la misma forma en que se estudian los climas, las enfermedades etc.”<sup>1</sup>*

### 1.1.2 Infecciones Nosocomiales

Las Infecciones Nosocomiales (IN) son definidas por el CDC como aquellas que no están presentes o en incubación cuando un paciente es internado en el hospital. Las IN bacterianas por lo general aparecen después de 48 a 72 horas después del internamiento o, dentro de los 30 días posteriores a un procedimiento quirúrgico. <sup>2</sup>

Los microorganismos (m. o.) causantes de la IN pueden ser de origen endógenos o exógenos. Los m. o. de origen endógeno, por lo general, forman parte de la flora normal del hombre y, dependiendo de los factores intrínsecos del hospedero, estos m. o. pueden llegar a causar la infección.

Las infecciones causadas por m. o. de origen exógeno, se producen debido a la exposición del personal hospitalario enfermo o con pocas precauciones para el manejo de los pacientes.

La transmisión de estos m. o. puede ser directa o indirecta. La transmisión directa es entre los pacientes o el personal hospitalario. La indirecta se produce cuando los objetos inanimados del ambiente se contaminan ó no son adecuadamente desinfectados o esterilizados. Para que los m. o. contaminen estos objetos se requiere de vectores de transmisión los cuales pueden ser:

1. Un vehículo común, aquí se incluyen los alimentos, sangre y sus derivados, reactivos de diagnóstico y medicamentos.
2. El aire, donde los agentes infecciosos son transmitidos a través de grandes distancias, y por lo general se requiere de un vehículo que permita llegar al hospedero. Este vector por lo general es el aire que se encuentra contaminado ya sea por el patógeno o por esporas. <sup>2</sup>

Es importante remarcar que en los 90's la Organización Mundial de la Salud, en los Sistemas Locales de Salud, las IN fueron consideradas como un indicador para evaluar la calidad en la atención médica,

Desde entonces es una obligación de los gobiernos de todos los países del mundo obtener estándares nacionales originados de los programas de vigilancia epidemiológica y control de IN, sin embargo muchos países aún se encuentran en el ejercicio de buscar un programa que realmente les permita vigilar y controlar las IN.

### 1.1.3 Impacto económico de las Infecciones Nosocomiales.

El impacto económico que presentan actualmente las IN, se puede observar en los a nivel de gobierno, Sector Salud y hospital.

En mundo, los **gobiernos** se gastan aproximadamente entre un 4 hasta un 15 % de su Producto Interno Bruto (PIB) para el cuidado de la salud, esto depende del tipo de desarrollo económico de cada país. Los hospitales consumen aproximadamente entre un 25% hasta el 60% de este presupuesto.<sup>3</sup>

Por ejemplo, en E. U. se asigna el 11% de su PIB para el cuidado de la salud, el 60% de esta partida es para los hospitales. En México se dispone de un 5% y el 58% respectivamente.<sup>3</sup>

Las tasas de incidencia para IN entre estos dos países, se observa que México tiene mayor incidencia de IN (15%) que EU (5.4%).<sup>3</sup>

Las IN afectan a los Sistemas de Salud en la efectividad y productividad del proceso en el cuidado hospitalario, debido a que las IN prolongan la estancia hospitalaria implicando un incremento sorprendente en el consumo de antibióticos y cuidados hospitalarios.

Ante este hecho, los Sistemas de Salud han tratado de aproximarse a medir el gasto económico que representan las IN, de los cuales podemos mencionar por ejemplo el de E. U. que en 1980 obtuvo el costo directo de un paciente con IN de 200 dólares por día y, posteriormente en 1992 observo un incremento de 450 dólares por día.<sup>2</sup>

En México, el Dr. Ponce en 1989, también realizó un cálculo aproximado del costo económico para 450,000 episodios de IN en nuestro país, obteniendo un costo por día cama de 200mil de los viejos pesos, con un total de 900,000,000 de los viejos pesos, por tan sólo de gastos directos para tratar a estos pacientes. Esto estaba representando el presupuesto de la Secretaría de Salud para 1989.<sup>4</sup>

Debido a lo anterior, las IN son una preocupación en tres vertientes, por sus tasas de morbilidad, de mortalidad y los costos excesivos.

En México se asume que el promedio de IN es de 10 a 15%, es decir que ocurren aproximadamente entre 600,000 a 750,000 casos de IN entre los 6,600,000 pacientes que recibieron atención hospitalaria en 1996.<sup>5</sup>

El Dr. Ponce estimó la tasa de mortalidad asociada a IN en el Instituto de la Nutrición del 5% y calculó que aproximadamente mueren entre 30,000 y 45,000 pacientes con una IN. <sup>7</sup>

En el estudio del Dr. Ponce 1999, realizado en el Instituto de la Nutrición Salvador Zuviran, obtuvo la mortalidad asociada a IN del 26.6% en 1991. En este año implementó un programa de control de IN y en 1999 se logró reducir a 9.7%.<sup>5</sup>

Dra. Navarrete en 1999, en el Hospital de Pediatría en el IMSS, obtuvo 102 pacientes con IN durante un año, el costo promedio y el gasto global obtenido fue de 91 698 pesos 9.3 millones de pesos, respectivamente. La estancia hospitalaria representó 97% del gasto global. <sup>6</sup>

Estos tres componentes sustantivos a la atención hospitalaria han colocado a las IN como un problema de Salud Pública y la misma Organización Mundial de la Salud (OMS), a través de los Sistemas Locales de Salud ha solicitado el compromiso de los Gobiernos para el desarrollo de programas de vigilancia y control de las IN. <sup>7</sup>

Quien inicio estableciendo estándares de certificación para hospitales fue JCAHO (Joint Comission an Accreditation of Heath Care Organizations) en E. U..

Más tarde en los 70's y los 80's, el Dr Haley y sus colegas el CDC y en colaboración de la UCLA y la Universidad de Carolina del Norte, iniciaron un estudio llamado "Proyecto sobre la eficacia y Control para IN" (SENIC Project), para evaluar la efectividad en los programas de vigilancia y control de las IN en E.U.

Los objetivos de este programa fueron: 1) Medir el grado de implementación y control de los programas para IN, 2) medir el estado actual de los programas y las tasas de infección, 3)

demostrar la relación entre las características de los hospitales y del paciente, así como evaluar los componentes de los programas y los cambios en las tasas de infección.

Una de las aportaciones relevantes de este estudio para las INSQ, fue la propuesta de una escala predictora de riesgo, utilizando estudios epidemiológicos para factores asociados.

En esa misma época surge la necesidad de reunir todos los datos y compararlos entre los hospitales, por ese motivo el CDC invita a todos los hospitales de E.U. que reporten rutinariamente sus datos de la vigilancia de IN y se crea el NNIS (Nacional Nosocomial Infections Study). Los objetivos de este proyecto nacional fueron:

- 1) Estimar la tasa de incidencia de todas las IN.
- 2) Identificar las tendencias de las tasas de infección, sitios y factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos, resultados de los pacientes, patógenos y resistencia antimicrobiana.
- 3) Evaluación de los programas de vigilancia y control entre los hospitales.
- 4) Desarrollo eficiente y eficaz de la colección de los datos y métodos de análisis para el control de IN.
- 5) Colaborar en estudios de investigación para describir la epidemiología de las infecciones emergentes y patógenas, asociados a factores de riesgo potencial y caracterizar su mecanismo de resistencia antimicrobiana.

La JCAHO ha adaptado los métodos del NNIS, partiendo de los indicadores nacionales de este organismo para que los hospitales obtengan su certificación.<sup>8,9,10</sup>

En México se ha dado inicio a la operación de la Red hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE), como parte de las estrategias nacionales para fortalecer la atención hospitalaria, este programa nacional cuenta con apoyo de instituciones privadas y organismos internacionales. Los objetivos de este programa es sistematizar las experiencias

particulares para la prevención y control de IN, así como el uso de los productos de información de la vigilancia epidemiológica en la toma de decisiones.<sup>11</sup>

## 1.2 Importancia epidemiológica de las Infecciones Nosocomiales en Sitio Quirúrgico.

Las tasas de incidencia de las INSQ en diferentes países, se encuentran en el intervalo del 3% hasta el 16% de los pacientes operados, en los estudios realizados para obtener estas medidas, también se observó, que las INSQ se encuentran entre los tres primeros lugares de las infecciones más frecuentes.

En nuestro país, los estudios publicados demuestran que las INSQ ocupan el segundo y tercer lugar de frecuencia (ver tabla no 1).

**TABLA No 1. EPIDEMIOLOGÍA DE LAS INFECCIONES NOSOCOMIALES: ESTUDIOS REALIZADOS EN EL PERIODO DE 1986-1999 EN MÉXICO.**

Hospital	Año	Sitio que ocupan las INSQ	Diarreas %	INVU %	INSQ %	Neumonías %	Bacteriemias primarias %	Flebitis %	Cutánea %	Conjuntivitis %	INVRs %
INER	1986	5to	25.5	25.3	7.6	11.4	-	8	-	-	9.4
Hosp. Ver.	1986	3ro	19.5	18.5	17	4	-	11	-	3	7
INNSZ	1986	2do	10	18	18	20	15	-	-	14	10
INC	1986	1ro	3.9	18.9	35.9	17.6	5.8	-	-	-	-
HIM	1986	3ro	-	9.2	8.4	-	12	-	-	3.61	-
Hosp. Ver. Ped.	1991	2do	-	3.3	1.6	-	5.12	5.5	-	5.6	22.7
Hosp. Ver Ad.	1991	2do	40.6	14.3	14.3	12.1	6.1	13.6	2.2	1.1	-
Hosp. Dur.	1997	2do	-	63.5	17.5	6.5	6.5	-	-	-	-
INNSZ	1991	2do	-	27.2	23.4	9.3	15.1	-	-	-	-
INNSZ	1992	2do	-	24.1	22.7	10.2	13.3	-	-	-	-
INNSZ	1993	2do	-	29.7	18.6	10.5	12.1	-	-	-	-
INNSZ	1994	2do	-	31.3	25.4	11.4	5.2	-	-	-	-
INNSZ	1995	1ro	-	25.7	29.3	12.3	7.1	-	-	-	-
INNSZ	1996	1ro	-	21.5	27.1	18.9	4.4	-	-	-	-
HEC	1999	2do	-	26.6	22.8	13.9	14.5	-	-	-	-

INER: Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, Hosp Ver: Hospital de Veracruz, INNSZ: Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán, HIM: Hospital Infantil de México, INC: Instituto Nacional de Cancerología, HIM: Hospital infantil de México, Hosp. Ver Ped: Hospital de Veracruz Pediátrico, Hosp. Ver Ad: Hospital de Veracruz Adultos, Hosp Dur: Hospital de Durango, HEC: Hospital de Enfermedades Cardiovasculares y del Torax, Monterrey NuevoLeón, INSQ: Infección Nosocomial en Sitio Quirúrgico, INVU, Infección Nosocomial en Vías Urinarias, INVRs: Infección Nosocomial en Vías Respiratorias Superiores. 5,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22, 23

### 1.3 Escalas predictoras para Infección Nosocomial en Sitio Quirúrgico.

La primera asociación entre los procedimientos quirúrgicos e infección fue hecha por Brewer en 1895, donde obtuvo las tasas de infección en heridas limpias y, con base a sus resultados, pudo reducir la tasa de infección en un 95%.<sup>24</sup>

Entre 1920-1930 se empieza a manejar la idea de una clasificación para los tipos de herida de acuerdo al grado de contaminación bacteriana, pero no fue sino hasta 1964 que el "Consejo Nacional de Investigación" (NRC), definió la primera clasificación de herida la cual contenía cuatro categorías: limpia, limpia-contaminada, contaminada y sucia, dicha clasificación fue reconocida por el "Colegio Americano de Cirujanos" como la *clasificación de NRC, clasificación del tipo de herida por grado de contaminación o simplemente clase de herida*, siendo ésta la primera medida preventiva para INSQ y, su aplicación fue mundial.

Siguiendo con esta tendencia, el primer programa que propuso una escala predictoras fue Programa de Infección Hospitalaria de el CDC, en el SENIC.<sup>24,25</sup>

El primer estudio en este programa, fue hecho por Haley en 1985, en este estudio se propuso por primera vez el desarrollo de una escala a partir de un estudio de factores, de los cuales deberían explicar el fenómeno de las INSQ, a partir de un modelo matemático (regresión logística), cumpliendo los principios de aditividad y de no multicolinealidad.

Como resultado de este estudio se obtuvieron tres variables, las cuales fueron significativas: más de dos diagnósticos de ingreso, cirugía en la cavidad abdominal y, la duración de más de dos horas de tiempo quirúrgico. Estas variables fueron calificadas con un punto y se obtuvieron tres categorías de riesgo: bajo, medio y alto. Comparando la correlación de predecir el riesgo con la clasificación tradicional se obtuvo una  $G = 0.36$  para la clasificación y  $G = 0.70$  para la escala del SENIC. Más tarde Valls en 1999 volvió a comparar la escala del

SENIC y la Clasificación Tradicional obteniendo y se obtuvo el estadístico de Goodman y Kruskal,  $G=0.81$  contra  $G= 0.74$ , respectivamente.

Sin embargo, el programa del SENIC fue considerado por el CDC, poco práctico para el uso rutinario en los hospitales y para la evaluación entre hospitales, por lo tanto fue modificado en 1987, en su Programa del Sistema Nacional de Vigilancia de Infecciones Nosocomiales (NNIS).<sup>25</sup>

El estudio que inició con la modificación fue el del Dr. Garbaldi en 1991, quien determinó los factores asociados a INSQ, en una población de 1852 adultos con un intervalo de edad de 31 a 70 años, los procedimientos incluidos fueron: el 79% fueron cirugía general, 19% ginecología y 2% otras cirugías, de las cuales el 42% fueron cirugías limpias, 54% limpias contaminadas, 3% contaminadas y el 1% sucias y, el 98% fueron cirugías electivas.<sup>23</sup>

En este estudio es el primero en el que se propuso separar a las variables en dos tipos: en factores del hospedero y quirúrgicas. Las variables consideradas como factores del hospedero fueron: sexo, edad, gravedad de la enfermedad (utilizó el valor del índice propuesto por la Asociación de Anestesia, llamado también ASA), presencia de enfermedades inmunocomprometidas (no están definidas en el artículo), diabetes mellitus, el estado nutricional (se determinó la albúmina sérica), peso, la presencia de otra infección y la estancia preoperatorio. Como factores quirúrgicos, fueron: el tipo de cirugía (electiva/urgente), técnica para la tricotomía, servicio, cirujano, procedimiento(s), cultivo intraoperatorio, uso de antibiótico profiláctico, la duración de la cirugía, drenajes, grapas, cierre (primario y secundario), irrigación y guantes perforados. En este estudio se observó que las variables significativas en el análisis bivariado para los factores del hospedero fueron ASA, estancia preoperatorio, presencia de otra infección y, para los de la cirugía, tipo de herida de acuerdo al grado de contaminación, contaminación intra-operatoria, la duración de la cirugía y los guantes rotos.<sup>26</sup>

Las variables significativas en el análisis multivariado: tipo de herida (RM:2.7), ASA (RM:2.4), duración del procedimiento quirúrgico (RM:3.0) y cultivos intra-operatorios (RM: 3.0).<sup>23</sup>

Culver en 1991, con el objetivo de modificar la escala del SENIC, continuó con el estudio de Garbaldi. Se incluyeron 84691 procedimientos quirúrgicos, que fueron realizados en los 44 hospitales registrados en el programa del NNIS, a cada uno de estos, se les calificó con un punto, a los que presentaron un ASA mayor de 3, las cirugías contaminadas y sucias, se determinó el percentil 75 para cada tipo de cirugía, el cual fue el punto de corte para obtener el punto. Se obtuvieron 37 diferentes procedimientos y el riesgo generalizado en este estudio para las categorías de 0, 1, 2 y 3 fue de: 1.5, 2.9, 6.8 y 13.0 respectivamente.<sup>27</sup>

Además se observó que la capacidad predictora no fue estadísticamente significativa para cinco tipos de cirugía, en donde están incluidas las del sistema cardiovascular (G: -0.06), amputación de extremidades (G:0.13), histerectomía vaginal (G:0.02), **craneotomías (G:0.36)**, **ventriculostomías (G:-0.04)**, **otras del sistemas nervioso central (G:0.29)**.

Con base en estos resultados, el mismo el CDC propone la realización de estudios que identifiquen factores específicos, principalmente en estos procedimientos. <sup>27</sup>

#### 1.4 Otras escalas predictivas.

A mediados de los 90's se inicia la validación de la escala del NNIS y la propuesta de su modificación principalmente en estos cinco tipos de cirugías.

Para neurocirugía, Korinek en 1997<sup>28</sup> realizó un estudio prospectivo en Francia con 2944 pacientes adultos. Los objetivos de este estudio fueron conocer la incidencia de INSQ en neurocirugía, identificar los factores asociados y la validación de la escala del NNIS.

La población en estudio, fueron todos los pacientes que se sometieron exclusivamente a craneotomías, se excluyeron los pacientes con sonda ventricular.

La tasa de incidencia fue del 4%. Las variables en forma estadísticamente significativa en INSQ en el análisis bivariado fueron los pacientes con un **GCS** (Escala de Coma de Glasgow) de admisión menor de 10 con una RM de 2.5 y una IC<sub>95</sub> de 1.7-3.8, una **cirugía reciente** con una RM = 2.2; IC<sub>95</sub>, 1.3-2.7, cirugía urgente RR =1.9; IC<sub>95</sub>, 1.3-2.8 , **operación subsiguiente** OR= 9.9; IC<sub>95</sub>, 7.1-13.7, **salida de líquido cefalorraquídeo** (LCR) con un RM = 9.9; IC<sub>95</sub>, 7.1-13.7 y los que fueron **operados en el hospital "J"** OR = 2.9, IC<sub>95</sub>, 1.8-4.6.

En el análisis multivariado los factores asociados para craneotomías: **cirugía subsiguiente** (RM:7.3) y **salida de líquido cefalorraquídeo** (RM: 145, IC<sub>95</sub>, 72-293).

Para las infecciones profundas los factores asociados: **GCS** menor de diez RM = 2.5; IC<sub>95</sub>, 1.5-4.3, **cirugía subsiguiente** con un RM = 10.8; IC<sub>95</sub>, 7.0-16.7 y **salida de LCR** con un RM =16.0; IC<sub>95</sub>, 10.3-24.8.

Para validar la escala del NNIS, se aplicó en los 2884 pacientes y se realizó un segundo análisis multivariado incluyendo variables relacionadas con el evento quirúrgico y al postoperatorio y se obtuvieron la RM de: **cirugía reciente** (RM:2.0), **una clasificación de herida mayor a 2** (RM:2.2), **una cirugía mayor a 4 horas** (RM: 2.2) y **cirugía urgente** (RM: 1.9). Después se calcularon los riesgos para cada estrato de la escala y fueron estratificados para las cirugías urgentes y las electivas, observándose un incremento en la sensibilidad de

correlación con el riesgo de la escala del NNIS. La sensibilidad de la escala fue del 49% y su especificidad del 66%.

En la discusión, el autor subraya que los factores asociados en este estudio fueron únicamente dos de los que se encuentran incluidos en la escala del NNIS, pero al estratificar con el tipo de cirugía (urgente y electiva) y otra cirugía, pueden ser variables de mayor relevancia que la inclusión del ASA.

Martínez (2000) en España<sup>29</sup>, publicó un estudio de factores para INSQ para neurocirugía, en el análisis bivariado los factores asociados para craneotomías fueron: el grado del ASA (RM= 2.66) y la duración del procedimiento (RM= 3.01) y la reintervención (RM= 3.1) En el análisis multivariado solo dos factores fueron asociados: el tiempo que tarda el procedimiento (RM= 3.19) y la reintervención en treinta días posteriores al procedimiento (RM= 3.54). Al igual que Korinek un factor que integra la Escala del NNIS no fue significativo, ambos concluyen que la escala predice el riesgo.

En los procedimientos quirúrgicos del Sistema Cardiovascular, Russok (2002)<sup>30</sup> en Australia, fue el primero que propuso dos escalas y, las variables que integran estas escalas son: obesidad, tiempo mayor a cinco horas, diabetes mellitus y enfermedades cerebro vasculares. Kohli (2003)<sup>31</sup> en Canadá, también propone una escala para estos procedimientos, las variables contenidas en este estudio fueron: diabetes mellitus, uso de arteria mamaria interna y la estancia en UCI por tres días. Se establece intervalos para determinar las categorías de la escala (alto, medio, bajo, y muy bajo).

Otros estudios realizados en otros países, han modificado la escala del NNIS de acuerdo a los valores correspondientes a su población, tal es el caso de Bolivia en donde el Dr Soletto (2003)<sup>32</sup> modifica la escala y, las variables que califica son: ASA > 1, la duración mayor de una hora y el tipo de herida no limpia, estas fueron calificadas con un punto. Sin embargo, el 72% de sus procedimientos correspondieron a cirugías abdominales.

Campos en 2002 en Brasil<sup>33</sup>, aplica la escala del NNIS y otra escala modificada, la cual tiene un valor del tiempo quirúrgico del percentil 75 correspondiente a su población con un valor de G:0.52 contra el establecido por el CDC de 0.42

## 1.5 Otros estudios de Factores asociados a INSQ en neurocirugía.

Existen varios estudios que han determinado los factores asociados a INSQ en neurocirugía, los cuales solo han determinado la asociación de algunos factores los cuales se muestran en la tabla número 2.

**TABLA No 2. FACTORES ASOCIADOS A INFECCIÓN NOSOCOMIAL EN SITIO NEUROQUIRÚRGICO.**

Estudio	Objetivo del estudio	Resultado	Tipo de análisis	País, Autor y año
Presencia de cabello	Efecto de la presencia de cabello en neurocirugía sobre las infecciones	No significativa	Bivariado	Turquia, Bekar, 2001 <sup>34</sup>
Presencia de cabello	Efecto de la presencia de cabello en neurocirugía sobre las infecciones	No significativa	Bivariado	Ratanarert, 1999 <sup>35</sup>
Presencia de cabello	Efecto de la presencia de cabello en neurocirugía sobre las infecciones	No significativa	Bivariado	Estados Unidos, Sheinberg, 1999 <sup>36</sup>
Complicaciones de monitor para la evaluación de la presión intracraneal en pacientes con trauma.	Factores asociados a infecciones por el uso de monitor	Significativo a: Duración del monitor Uso de otro monitor Uso de esteroides	Bivariado	Estados Unidos, Craig, 1989 <sup>36</sup>
Factores de riesgo posquirúrgicos en infección neuroquirúrgica	Factores asociados a infecciones nosocomiales de herida quirúrgica en neurocirugía	Significativo a: Parámetros preoperatorios ✓ Alteración sensorial Parámetros intraoperatorios ✓ Cirugía Urgente Parámetros postoperatorios ✓ Salida de LCR ✓ Uso de ventiladores	Bivariado	India, Patir, 1992 <sup>37</sup>
Factores de riesgo posquirúrgicos para infección en herida neuroquirúrgica	Factores asociados posquirúrgicos a infecciones nosocomiales de herida en neurocirugía	Significativo a: Presencia de catéter ventricular Cirugía recurrente	Bivariado	Estados Unidos, Mollman, 1986 <sup>38</sup>
Ancho de la variación del riesgo de las infecciones en herida limpias en neurocirugía	La tasa de infección en las heridas limpias y sus factores.	Craneotomías son las de mayor tasa de infección Las heridas profundas son las más frecuentes Factores en esta son: Reintervención Presencia de catéter Presencia de otra infección nosocomial.	Bivariado	Estados Unidos, Tenney, 1985 <sup>39</sup>
Infecciones en neurocirugía	Incidencia, diagnósticos y tipos de procedimientos en neurocirugía	Los diagnósticos que requieren una craneotomías son las de mayor tasa de infección	Frecuencias	Finlandia, Blosmstet, 1985 <sup>40</sup>

## II. Justificación

---

El desarrollo de la escala predictora de riesgo para INSQ para craneotomía, es una herramienta epidemiológica que puede integrarse a los programas de vigilancia y control de las IN, ya que la escala permite:

- ❖ Estratificar a los pacientes en riesgo, para proporcionar los esquemas de antibióticos adecuados.
- ❖ Disminuir el uso irracional de los antibióticos.
- ❖ Disminuir la posibilidad de seguir incrementando la capacidad adquirir resistencia antimicrobiana de los microorganismos.

El uso de esta escala podrá contribuir a la efectividad de los programas implementados por los comités o por los programas nacionales.

Los Servicios de Salud podrían disminuir sus gastos excesivos en estos eventos adversos, esto permitirá brindar más dinero a otros servicios para incrementar su calidad de atención.

Con el propósito de asegurar la atención hospitalaria, permite que el paciente quede más satisfecho, por lo consiguiente podría ayudar a su mejoría médica.

Cabe mencionar que las INSQ, presentan baja incidencia, sin embargo, es de suma importancia mencionar que el daño puede provocar secuelas irreversibles, debido a su ubicación anatómica, por lo consiguiente el paciente modifica su calidad de vida.

### III.-Planteamiento del problema

---

Las IN tienen un impacto elevado al disminuir los recursos a programas y, además repercute en la eficiencia, efectividad y productividad de la atención hospitalaria, debido a los gastos excesivos de recursos materiales y humanos.

En México las INSQ ocupan el tercer lugar de las infecciones nosocomiales más frecuente.

Existen estudios en donde se ha determinado la incidencia para INSQ que va desde 3 hasta 16% para craneotomías.

Los resultados de la estadística sobre la mortalidad en México en el año 1999, muestran que los accidentes de tráfico de vehículo de motor fue la 4ta causa de muerte. El 80% de estos individuos presentan lesión en la cabeza y el 60% son sometidos a la craneotomía.

En 1999, los tumores malignos y las enfermedades cerebrovasculares, representaba la 2da y 6ta causa de muerte en México. En el servicio de neurocirugía los procedimientos más frecuentes son debido a las causas arriba mencionadas.

Los pacientes sometidos a estos procedimientos, la INSQ representan eventos adversos que pueden modificar significativamente su calidad de vida, así como su unidad familiar.

Debido a la importancia epidemiológica y económica de las IN, los programas encargados de la vigilancia epidemiológica en INSQ, han desarrollado índice y/o escalas predictoras de riesgo. Uno de ellos es el CDC, el cual ha propuesto una escala predictora llamada "El Índice del NNIS" (en este proyecto nos hemos referido a Escala del NNIS), sin embargo, los resultados obtenidos en la validación de este mismo centro, reconoce la necesidad de identificar factores específicos para cinco tipos de cirugías, entre ellas están las del Sistema Nervioso Central, Sondas Ventriculares y, para craneotomías, ya que en ellas no fue significativo la correlación predictora de riesgo de la escala.

Esto ha provocado que en otros países del mundo el interés por la validación de la escala en los procedimientos quirúrgicos del Sistema Nervioso Central (SNC), tal el caso de los estudios realizados en Francia y España, en donde los resultados demuestran factores diferentes a los contenidos en esta escala y, además diferencias entre estas dos poblaciones.

Por otro lado, ya existen escalas propuestas principalmente para las cirugías del Sistema Cardiovascular, observándose la misma situación que en los estudios para SNC.

Por lo tanto surge la siguiente pregunta de investigación:

**¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a las infecciones nosocomiales en sitio quirúrgico para craneotomías que pueden modificar el índice del NNIS y, que permitan tener mayor poder de correlación para predecir las INSQ?**

## **IV.- Objetivos**

---

### **4.1 General**

Determinar los factores de riesgo asociados a las infecciones nosocomiales en sitio quirúrgico para craneotomías, en pacientes adultos, con el propósito de proponer una escala con mayor capacidad de predecir el de riesgo INSQ, en hospitales de la Ciudad de México.

#### **4.1.1 Objetivos específicos.**

- Identificar los factores de riesgos que están asociados a las INSQ en craneotomías.
- Modificar la escala del NNIS para craneotomías.
- Obtener la correlación predictiva del riesgo para INSQ con la escala del NNIS y la propuesta para craneotomías.

## V. Hipótesis

---

LA ESCALA MODIFICADA TIENE MAYOR PROBABILIDAD DE PREDECIR EL RIESGO DE  
INSQ QUE LA ESCALA DEL NNIS.

## **VI.- Metodología**

---

### **6.1.-Diseño**

#### **6.1.1 Tipo de Diseño.**

Se realizó un estudio casos y controles.<sup>41</sup>

#### **6.1.2. Población.**

Individuos con problemas a nivel del Sistema Nervioso Central y que por tal motivo es necesario de realizarles una craneotomía para mejorar su estado de salud.

#### **6.1.3 Lugar.**

El estudio fue realizado en los siguientes hospitales del Instituto Mexicano Seguro Social de la Ciudad de México:

- 1: Hospital de Especialidades del Centro Médico la Raza.
- 2: Hospital de Especialidades del Centro Médico Siglo XXI.
- 3: Hospital de Traumatología de "Dr. Víctor de la Fuente"

#### **6.1.4 Tiempo.**

##### 6.1.4.1 Fase prolectiva:

Se tomaron todos los pacientes que ingresaron a los servicios de neurocirugía en el IMSS, en el periodo del 1ro de enero del 2001 hasta el 31 de diciembre del 2001.

##### 6.1.4.2 Fase retrolectiva:

Se tomaron todos los expedientes de los pacientes que ingresaron al servicio de neurocirugía en el periodo del 1ro de enero de 2000 al 31 de diciembre de 2000.

#### **6.1.5 Unidad de análisis.**

Todos los individuos mayores de 18 años de edad, que ingresaron a los servicios de neurocirugía en el IMSS.

## **6.2.- Muestra**

### **6.2.1 Selección de la muestra.**

Se obtuvieron todos los casos y los controles de las dos fases del estudio.

### **6.2.2.-Criterios de selección para casos.**

#### **6.2.2.1 Inclusión:**

- ❖ Paciente adulto que por primera vez fue sometido a una craneotomía con infección.

#### **6.2.2.2 Exclusión:**

- ❖ Paciente con una craneotomía realizada en otro hospital que no pertenece a la institución.
- ❖ Paciente con infección en SNC y requiera una cirugía.

#### **6.2.2.3 Eliminación:**

- ❖ Pacientes adultos que murió y que no se pudo vigilar por 30 días, para los individuos con implante, un año.

### **6.2.3.-Criterios de selección para controles.**

#### **6.2.3.1 Inclusión:**

- ❖ Paciente adulto que por primera vez fue sometido a una craneotomía sin infección.

#### **6.2.3.2 Exclusión:**

- ❖ Paciente con una craneotomía realizada en otro hospital que no pertenece a la institución.
- ❖ Paciente que no se le practicó una craneotomía.
- ❖ Paciente con infección en SNC y requiera una cirugía.

#### **6.2.3.3 Eliminación:**

- ❖ Paciente adulto que murió antes de 30 días.

#### 6.2.4.- Definición de caso.

- ❖ Paciente que fue sometido a una craneotomía y que de acuerdo a las definiciones del CDC de los Estados Unidos presenta una INSQ.<sup>1</sup>

#### 6.2.5.- Definición de control.

- ❖ Paciente que fue sometido a una craneotomía y, que de acuerdo a las definiciones del CDC de los Estados Unidos no presenta una infección de herida quirúrgica.

---

#### <sup>1</sup> Criterios de la CDC para ISQ.<sup>42</sup>

##### 1. Incisional superficial.

- Drenaje purulento
- Aislamiento de un microorganismo en el cultivo de un líquido o de un tejido procedente de la incisión superficial.
- Al menos uno de los siguientes síntomas: dolor o hipersensibilidad al tacto o a la presión, inflamación cambio de color, tumefacción, eritema. En estos casos la incisión superficial es abierta deliberadamente por el cirujano.
- Si el diagnóstico médico es de infección superficial de la incisión.** Lo que no ocurrirá si el cultivo es negativo.

##### 2. Incisional profunda.

- Drenaje purulento de la zona profunda de la incisión, no de los órganos o espacios.
- La incisión profunda es abierta por el cirujano, cuando el paciente tiene al menos uno de los siguientes signos o síntomas; fiebre (>38°), dolor localizado, hipersensibilidad al tacto.
- Cuando en la reintervención, por inspección directa, por estudio histopatológico o radiográfico, se halla un absceso u otra evidencia de infección que afecta los tejidos profundos de la incisión.
- En caso de que el diagnóstico médico sea de infección profunda de la incisión.**

##### 3. Órgano / espacio.

- Líquido purulento recogido mediante drenaje colocado en un órgano o un espacio. Si el área por donde penetra el tubo de drenaje en la piel se ha infectado, la infección no se considera quirúrgica, sólo a partir de la infección de la piel o de los tejidos blandos, según su profundidad.
- Aislamiento de microorganismos en muestras obtenidas de forma aséptica a partir de fluidos procedentes de órganos o espacios.
- Describir durante una reintervención, por inspección directa, por estudios histopatológicos o radiológicos, un absceso u otra evidencia de infección que afecta a algún órgano o espacio.
- Diagnostico médico de infección quirúrgica de órgano/espacio.**

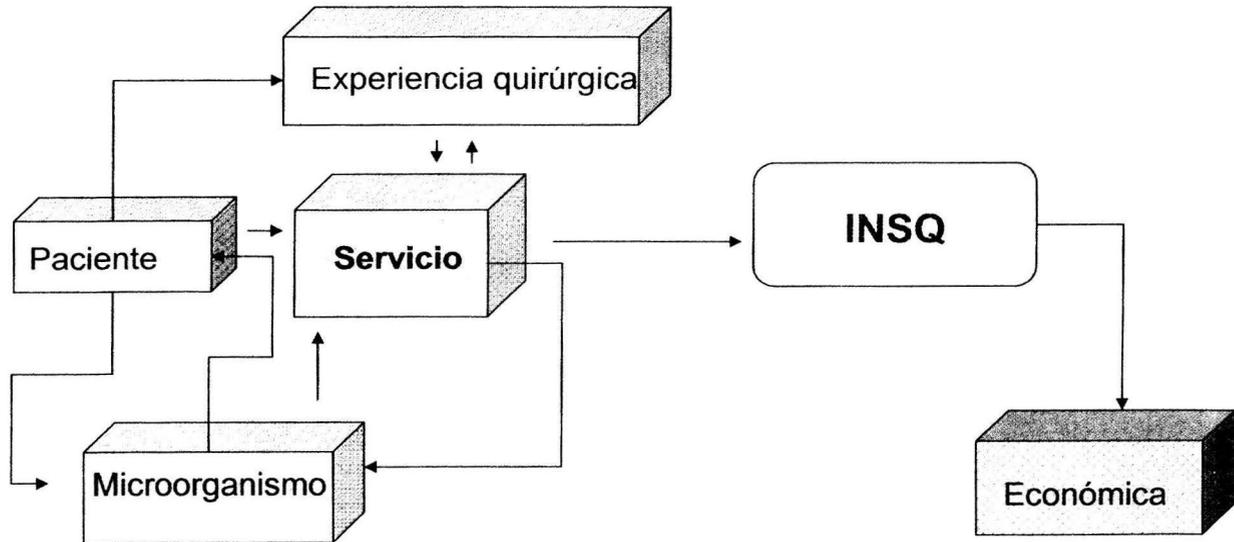
### 6.2.6.- Tamaño de la muestra.43

Formula utilizada	Valores utilizados	Tamaño de la muestra	Poder de la muestra para 748 pacientes.
Calculo del tamaño de la muestra $n = 2p'q'(Z\alpha + Z\beta)^2 / (P_1 - P_0)$ $p_1 = p_0R / [1 + p_0(R-1)]$ $q_1 = 1 - p_0$ $P' = 1/2(p_1 + p_0)$ $q' = 1 - p'$	$P_0 = 4\%$ $\alpha = 0.05$ $\beta = 0.20$ $R = 1.5$ $p_1 = .050$ $q_1 = 0.995$ $p' = .050$ $q' = .995$	$n = 1045$ casos $n = 1045$ controles	$1 - \beta_{\text{casos}} = 34\%$ $1 - \beta_{\text{controles}} = 99.99\%$
Calculo del poder de la muestra. $Z_\beta = [n (P_1 - P_0)^2 / 2p'q']^{1/2} - Z\alpha$	En este estudio se obtuvieron: $n_{\text{casos}} = 41$ $n_{\text{controles}} = 707$		

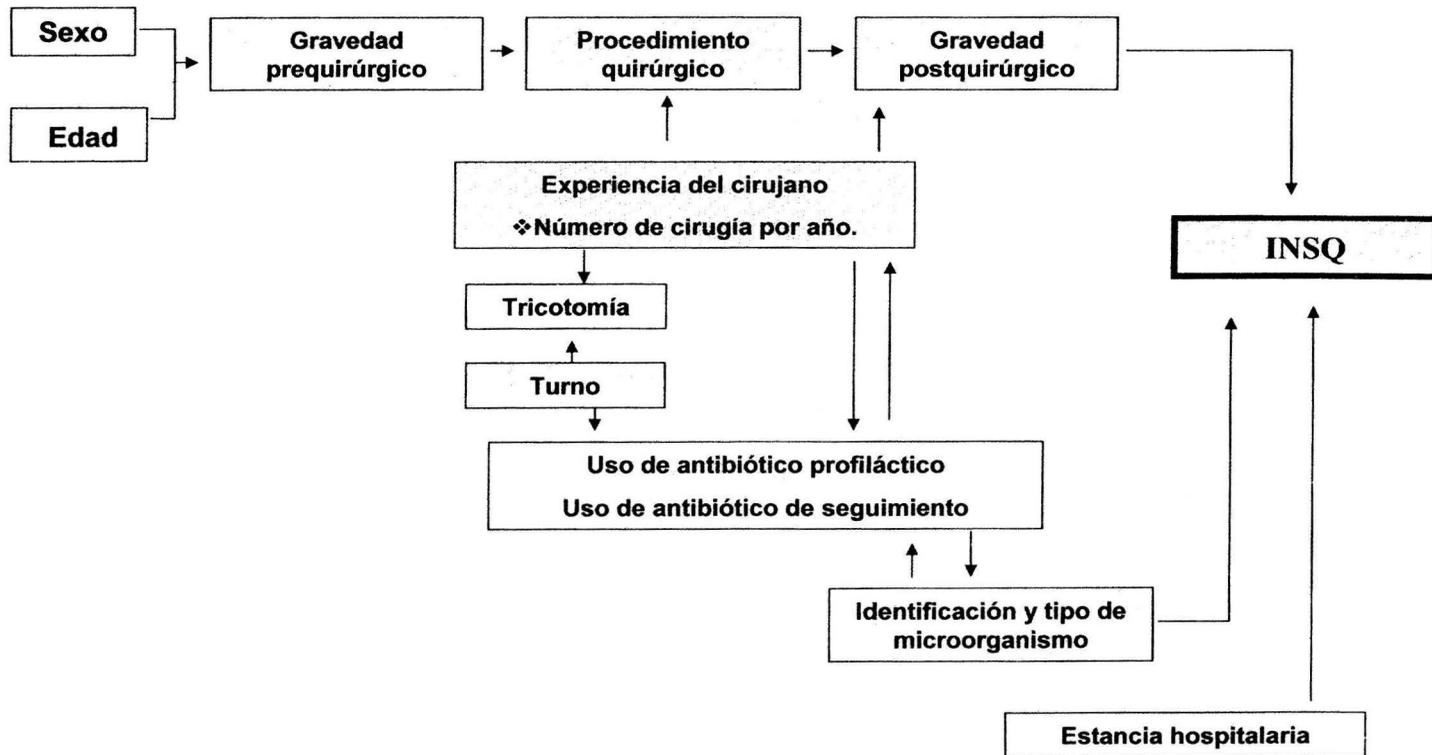
### 6.3. Definición y Operacionalización de las variables (ver anexo 1).

### 6.4 Modelo conceptual (ver figura no 1).

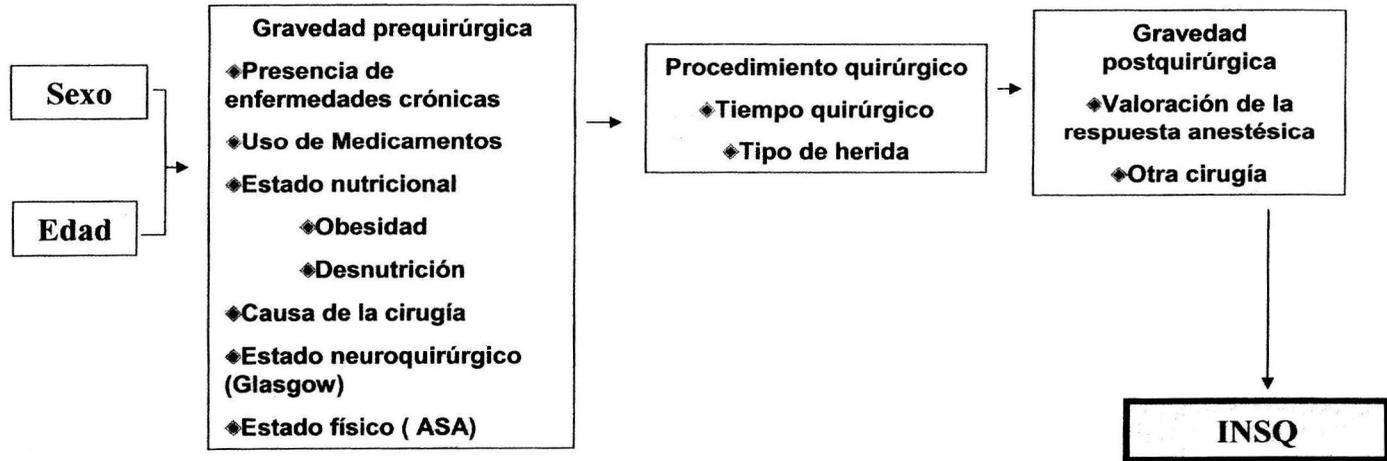
## Modelo conceptual para INSQ en craneotomías (Sánchez, 2004)



## Continua modelo conceptual para INSQ en craneotomías (Sánchez, 2004)



## Continua modelo conceptual para INSQ en craneotomías (Sánchez, 2004)



## **6.5. Procedimiento para la recolección de los datos.**

### **Estudio piloto.**

**Instrumento:** con base al esquema del modelo conceptual se construyó un cuestionario (anexo 4).

Se escribió un manual de procedimientos dirigido a los encuestadores, en donde tienen definiciones requeridas para el seguimiento de este proyecto.

Se contrataron a tres alumnos de quinto año de la carrera de Químico Bacteriologo y Parasitologo, para realizar su servicio social. Cabe mencionar que todos los encuestadores iniciaron y concluyeron este estudio.

Recibieron entrenamiento durante una semana en la Unidad de Investigación en Epidemiología Hospitalaria.

Posteriormente se realizó el estudio piloto en el Hospital de Traumatología de Lomas Verdes, Estado de México (anexo 2).

### **Proyecto**

#### **Fase prolectiva.**

Los encuestadores se presentaron a los hospitales seleccionados, durante todos los días durante un año.

Primero identificaron a los pacientes que iban a someterse a la craneotomía, para obtener los datos del cuestionario correspondientes antes de la cirugía.

Después obtuvieron los datos durante y posteriores a la cirugía de cada paciente.

Por último se llevó la vigilancia, revisando diariamente el expediente para identificar los casos y los controles, así como obtuvieron los antibióticos administrados, por día.

Los pacientes que fueron dados de alta antes de los 30 días, se les llamaron por teléfono un día después de la cita con su médico para la revisión de la herida y se les realizaron las siguientes preguntas.

- a) ¿Su médico revisó la herida?
- b) ¿Le dijo que tenía una infección en la herida?
- c) ¿Le dio un antibiótico para infección?
- d) ¿Qué antibiótico le recetó?
- e) ¿Le cambio el antibiotico que le había recetado cuando salió del hospital?
- f) ¿Por que le cambio el antibiótico?

#### **Control de calidad de los datos obtenidos.**

Uno de los encuestadores se quedó en la unidad, para recibir y revisar datos faltantes en los cuestionarios, los cuales se regresaron ese mismo día al encuestador para completarlo.

#### **Fase Retrolectiva**

Se revisaron los expedientes de los pacientes intervenidos en el periodo definido para esta fase.

Después se recuperaron los datos no obtenidos en el expediente, por medio vía telefónica y, se llamó las veces necesarias, hasta obtener los datos faltantes del cuestionario.

#### **Control de calidad de los datos obtenidos.**

Uno de los encuestadores se quedó en la unidad para recibir y revisar datos faltantes de los cuestionarios, los cuales se regresaron el mismo día al encuestador para acompletarlo.

Se utilizó el programa SPSS versión 10.0, para hacer la base y el análisis.

## VII.- Plan de análisis

---

- ❖ Se obtuvo la estadística descriptiva de los casos y los controles con respecto a las variables independientes obtenidas, las de naturaleza categórica nominal se estimaron las frecuencias, proporciones y porcentajes, las numéricas intervalar y de razón, se estimaron sus promedios, desviación estándar, error estándar, percentiles y el rango.
- ❖ Para la determinación de la asociación de factores, se realizó un análisis bivariado, para las variables categóricas utilizando las tablas de 2x2 y se obtuvo el RM y  $X_{MH}$ , para las variables numéricas se determinó la diferencia entre las medias de los controles y los casos utilizando la F de Fisher.
- ❖ Para obtener los indicadores de las variables compuestas se les determino el valor alfa utilizando la prueba de Cronbach, para realizar un análisis de fiabilidad.
- ❖ Después se aplicó la Regresión Logística. Los factores de riesgo que tengan una  $p < 0.10$  con el paquete estadístico SPSS para MS Windows PC, versión 10.0, se consideraron factor de riesgo, aquel que tenga una razón de momios (RM) mayor a la unidad siempre y cuando el intervalo de confianza de 95% no incluya la unidad y una  $p < 0.05$ .

- ❖ Se determinó y se comparó, valor gamma respectivo utilizando la prueba de Goodman y Kruskal.

## **VII Problemas éticos.**

---

Por considerarse un estudio observacional analítico, en el cual no se realizó ninguna intervención, no hubo problemas éticos.

Sin embargo, se le informó y se solicitó verbalmente su consentimiento a los pacientes de participar al estudio.

## IX Resultados.

---

### Descripción de la muestra.

Se obtuvieron 871 pacientes a partir del 1ro de enero del 2000 al 31 de diciembre del 2001 de los siguientes hospitales: Hospital de Especialidades del Centro Médico "La Raza", Hospital de Especialidades del Centro Médico "Siglo XXI" y el Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", estos hospitales están ubicados en la Ciudad de México. Los diagnósticos obtenidos en esta población fueron clasificados de acuerdo a la Clasificación Internacional de Enfermedades edición 10 (CIE-10) (ver tabla 3)

**Tabla No 3. Frecuencia de los diagnósticos más frecuentes.**

Código de la CIE-10	Diagnóstico de acuerdo CIE-10	Todos los hospitales %	Raza %	Siglo XXI %	Traumatología %
<b>B</b>	Enfermedades causadas por helmintosis	4.9	39	9	0
<b>C</b>	Neoplasias malignas	12.1	81	37	0
<b>D</b>	Neoplasias benignas	20.4	130	67	3
<b>G</b>	Enfermedades del Sistema Nervioso	8.4	44	35	3
<b>I</b>	Enfermedades del Sistema circulatorio	18.4	105	75	0
<b>M</b>	Enfermedades del Sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo	.8	5	3	0
<b>S</b>	Traumatismos de cabeza	30.5	19	11	272
<b>T</b>	Traumatismos que afectan múltiples regiones del cuerpo	.1	0	1	0
<b>Más de dos letras</b>		3.7	16	11	9
<b>Sin diagnóstico</b>		.2	1	1	0

Se eliminaron 123 pacientes, debido a que murieron antes de cumplir con el tiempo establecido para considerarse una infección nosocomial en herida, con

base a los criterios establecidos por el CDC para INSQ. El número total de pacientes obtenidos para este estudio fueron 748.

En la fase prolectiva, se obtuvieron los casos incidentes durante el 1ro de enero al 31 de diciembre del 2001, en donde se alcanzaron 22 casos y 432 controles, la incidencia obtenida durante ese año de seguimiento en los tres hospitales fue de 5.8 (ver tabla 2).

**Tabla 4. Casos y Controles por tipo de hospital, durante la fase prolectiva del estudio.**

Hospital	Frecuencia	Porcentaje	Casos	Controles	Incidencia
Especialidades, CM, Raza	194	44.9	9	185	4.8
Especialidades, CMN Siglo XXI	111	25.7	11	100	11.0
Traumatología	127	29.3	5	122	4.0
	432	100	25	407	

En la muestra estudiada se obtuvieron en los controles, el 44.1% de mujeres y el 55.9% de hombres, la edad promedio fue de 51 años, el tiempo quirúrgico 216 minutos, la media obtenida para la estancia preoperatorio fue de 6 días y para la estancia hospitalaria de 15.6 días.

Los casos, el 51.2% fueron hombres y el 48.8% fueron mujeres con una edad promedio de 51 años, el tiempo quirúrgico fue de 240 minutos, la estancia preoperatoria fue de 5 días y la hospitalaria fue de 27 días(ver tabla No 4).

El análisis divariado con respecto a las INSQ, se obtuvo significancia en las variables: presencia de enfermedades crónicas, en donde predominó la presencia de diabetes mellitus tipo II, la práctica urgente de la craneotomía, la cirugía debido a una enfermedad crónica, la valoración de la respuesta anestésica, con un punto de corte de percentil 75 ( menor a 7), la práctica de otra cirugía durante los treinta

días, la práctica de la craneotomía en el turno de la tarde y la estancia hospitalaria (ver tabla 5 y 6)

De los 41 pacientes infectados en ambas fases, se logró identificar el 46% de los microorganismos, de los cuales se aislaron los siguientes: el 74% de Staphylococcus coagulasa negativa, 7% de Staphylococcus aureus, 11% de cocos positivos, 4% de Pseudomonas sp y el 4%. Acinetobacter sp.

**Tabla No 5. Descripción de las variables categóricas de los casos y los controles y el análisis bivariado con INSQ.**

Variable	Casos	Controles	RM	IC 95%	P
<b>Sexo</b> Hombres Mujeres	51.2% 48.8%	55.9% 44.1%	1.2	0.84 - 2.2	0.672
<b>Edad por categorías</b> 15-35 36-56 Más de 56	19.5 39.5 41.5	23.1% 32.8% 44.3%	1.4 1.1	0.59-3.3 0.47-2.8	0.58 0.97
<b>Desnutrición</b> Si No	7.3% 83.4%	2.9% 75.3%	3.0	0.84-10.8	0.186
<b>Obesidad</b> Si No	41.5% 28.8%	36.8% 38.6%	1.6	0.74-3.5	0.299
<b>Presencia de enfermedades crónicas</b>  Si No	58.5% 41.5%	39.2% 60.8%	2.18	1.15-4.1	0.022
<b>Tipo de enfermedades crónicas</b>  Ninguna DM HTA Otras	41.5% 17.1% 26.8% 14.6%	60.8% 9.9% 22.6% 6.7%	2.5 1.7 3.17	1.0-6.3 0.79-3.8 1.1-8.4	0.081 0.23 0.037
<b>Glucosa</b>  >160 <160	29.1% 70.9%	22.5% 77.5%	1.4	0.634-3.1	0.53
<b>Uso de Medicamentos</b>  Si No	51.2% 48.8%	38.4% 61.6%	1.68	0.89-3.1	0.140
<b>Número de Diagnósticos</b> 1 2 3	91.5% 7.8% 0.4%	90.2% 9.8% ...	1.27	0.43-3.7	0.881
<b>Tipo de cirugía</b> Urgente Electiva	51.3% 48.7%	46.3% 53.7%	1.2	0.64-2.2	0.10
<b>Causa del procedimiento</b> Enfermedades crónicas Traumáticas	70.7% 29.3%	56.3% 43.7%	1.87	1.87	0.099
<b>Glasgow de ingreso</b> <10 >10	70.7% 29.3%	85.4% 89.7%	2.48	0.804-3.6	0.53
<b>ASA</b> >3 <3	29.9% 69.1%	19.5% 80.5%	1.76	0.83 - 3.89	0.209
<b>VRA</b> 10-7 6-3 2-0  <7 >7	70.8% 9.5% 19.7%	53.7% 4.9% 41.5%	2.1	1.12-3.9	0.007 0.029

Continúa tabla No 5

Variable	Casos	Controles	RM	IC 95%	P
Tipo de drenaje					
Guante	25.0%	26.5%	0.93	0.359-2.3	0.944
Drenovack	75.0%	73.5%			
Implante					
Si	22.0%	14.4%	1.8	0.77-3.6	0.27
No	78.0%	85.6%			
Practica de otra cirugía					
No	56.1%	19.7%	5.2	2.7-9.9	0.000
Si	43.9%	80.3%			
Método utilizado para tricotomía					
Maquina	65.0%	50.4%	1.7	0.92-3.4	0.12
Navaja	35.0%	48.7%			
Experiencia quirúrgica					
1-20	55.0%	40.8%	1.2	0.62-2.2	0.72
21-40	45%	59.2%			
Turno					
Matutino	47.5%	68.6%	2.6	1.3-5.4	0.008
Vespertino	37.5%	20.1%	1.9	0.7-4.9	0.287
Nocturno	15.0%	11.4%			
Unidad					
1	39%	39.9%	1.2	0.58-2.8	0.68
2	34%	25.0%	1.7	0.79-4.0	0.23
3	26.8%	35.1%			
Presencia de hematoma					
Si	31.7%	41.8%	0.6	0.32-1.2	0.27
No	68.3%	58.2%			
Tipo de herida					
Limpia	61.0%	52.8%	0.5	0.17-1.9	0.52
Limpia-Contaminada	7.3%	11.1%	0.7	0.34-1.5	0.62
Contaminada	31.7%	34.7%			
Sucia	....	1.4%			
Presencia de drenaje					
Si	67.5%	77.4%	0.805	0.30-1.2	0.209
No	32.5%	22.6%			

Tabla No 6. Descripción de las variables numéricas de los casos y los controles y el análisis bivariado con INSQ.

Variable	Controles	Casos	P
Peso / Kg.	66.3	67.37	0.621
Talla / cm.	1.61	1.62	0.224
Tiempo quirúrgico promedio / min.	216.20	240.49	0.789
Estancia Hospitalaria / días	15.6	27.44	0.000
Estancia preoperatorio / días	5.2	6.17	0.45
Estancia de preinfección / días		18.7	
Tipo de ayudante			
Ninguno	8.2%	7.3%	0.41
R	6.1%	4.9%	
R1	11.8%	4.9%	
R2	29.3%	34.1%	
R3	10.1%	4.9%	
R4	14.9%	24.4%	
R5	15.0%	17.1	

## **Factores asociados.**

Se realizó la correlación entre las variables del estudio, para las de tipo categóricas se utilizó la correlación de Spearman y para las numéricas de de Person. Posteriormente fueron seleccionadas las que obtuvieron una  $p < 0.05$  en su correlación interna, las cuales se ordenaron de acuerdo a las siguientes dimensiones; correspondiente a factores intrínsecos: paciente, factores extrínsecos: servicio y experiencia quirúrgica y debido a tratamientos invasivos. Para la dimensión del paciente se dividieron tres eventos: a) la gravedad prequirúrgica, b) quirúrgica y la c) gravedad posquirúrgica.

Para construir la gravedad prequirúrgica fueron: presencia de enfermedades crónicas, uso de medicamentos, cirugía urgente y causa de la cirugía.

No obtuvimos variables en el momento quirúrgico que permitieran construir un índice.

Para la gravedad postquirúrgica fueron: la valoración de la respuesta anestésica y práctica de otra cirugía.

Las variables elegidas para obtener los índices de la gravedad prequirúrgica y postquirúrgica en el análisis bivariado con respecto a INSQ, se pudo observar que obtuvieron una  $p < 0.05$ , excepto la causa del procedimiento que tuvo una  $p < 0.10$  (tabla 5 y 6).

Se aplicó el modelo de consistencia interna de Cronbach (1951) para comprobar la correlación para medir: la gravedad prequirúrgica y la posquirúrgica. El modelo probado para la primera fue: la presencia de enfermedades crónicas, uso de medicamentos, cirugía urgente y causa de la cirugía. En la primera matriz

observamos que, el tipo de cirugía obtuvo un valor negativo, debido a esto de procedió a eliminar esta variable y se corrió el modelo con tres variables (tabla 7). Para la gravedad posquirúrgica también se obtuvo la matriz de correlación con las variables de la valoración de la respuesta anestésica con un punto de corte al percentil 75 (VRA < 7 el cual calificó con un punto) y la práctica de otra cirugía (tabla 7).

**Tabla no 7. Matriz de correlación para obtener el índice de la gravedad prequirúrgica y la postquirúrgica.**

<b>MATRIZ DE CORRELACIÓN PARA VALORAR GRAVEDAD PREQUIRÚRGICA</b>				
	Presencia de enfermedades crónicas	Uso de medicamentos	Causa de la cirugía	Tipo de cirugía
Presencia de enfermedades crónicas	1.0000			
Uso de medicamentos	.6120	1.0000		
Causa de la cirugía	.0578	.1938	1.0000	
Tipo de cirugía	-.0248	.1220	.5473	1.0000 (eliminada)
N de casos = 737.0 Alfa = .5726 Alfa estandarizado = .5732				
	Presencia de enfermedades crónicas	Uso de medicamentos	Causa de la cirugía	Tipo de cirugía
Presencia de enfermedades crónicas	1.0000			
Uso de medicamentos	.6120	1.0000		
Causa de la cirugía	.0578	.1938	1.0000	
N de casos = 737.0 Alfa = .5464 Alfa estandarizado = .548				
<b>MATRIZ DE CORRELACIÓN PARA VALORAR GRAVEDAD POSTQUIRÚRGICA</b>				
	Práctica de otra cirugía	Valoración de la respuesta anestésica		
Práctica de otra cirugía	0.1681			
Valoración de la respuesta anestésica	0.0417	.2182		
N de casos = 726.0 Alfa = .3553 Alfa estandarizado = .3578				

Las variables de la gravedad prequirúrgica y la postquirúrgica quedaron conformadas por las variables que se muestran en la tabla 8, las cuales se calificaron con un punto.

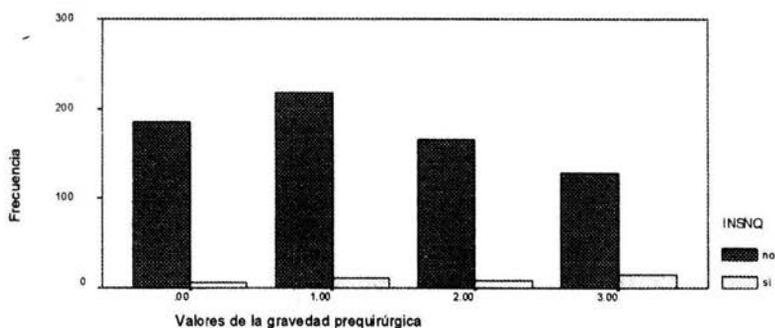
**Tabla No 8. Indicadores de la gravedad prequirúrgica y posquirúrgica**

Variable compuesta	Indicadores	Alfa
Gravedad prequirúrgica	✓ Presencia de enfermedades crónicas	0.55
	✓ Uso de medicamentos	
	✓ Causa de la cirugía	
Gravedad postquirúrgica	✓ VRA<7	0.36
	✓ Práctica de otra cirugía	

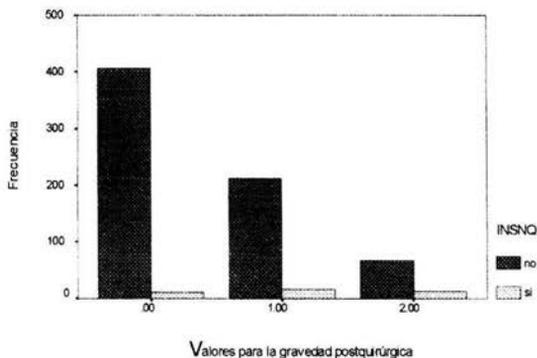
VRA: valoración de la respuesta anestésica.

Las categorías obtenidas en el índice de la gravedad prequirúrgica van del cero a tres y, para la post quirúrgica de cero a dos. En la gráfica 1 y 2 se muestra la distribución.

**Gráfica No 1. Valores de la gravedad prequirúrgica**



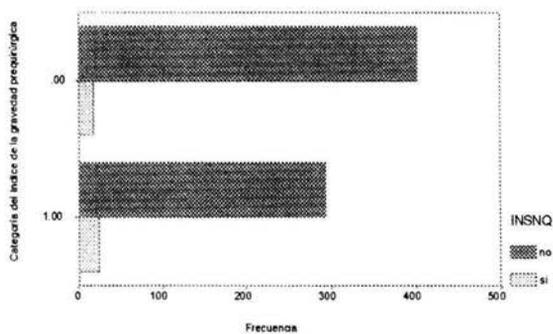
**Gráfica No 2. Valores para la gravedad posquirúrgica.**



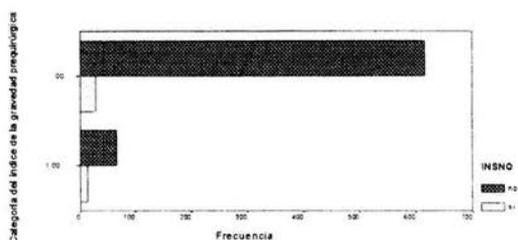
La gravedad prequirúrgica, obtuvo el punto de corte, bajo el criterio del percentil 75, mayor o igual a 2.

Para la gravedad posquirúrgica fue mayor o igual a uno, en la gráfica 3 y 4 se muestran la frecuencia para cada categoría del índice.

**Gráfica No 3. Calificación para la gravedad prequirúrgica.**



**Grafica No 4. Calificación para la gravedad postquirúrgica.**



Las variables que fueron incluidas en el análisis multivariado fueron: **la gravedad prequirúrgica, la gravedad postquirúrgica, el turno y la estancia hospitalaria**, cabe mencionar que estas dos últimas variables corresponden a otras dimensiones del modelo conceptual y fueron significativas en el análisis divariado con respecto a INSQ. Se muestran los RM correspondientes (tabla 8).

**Tabla No 8. Variables significativas a INSQ.**

Variable	P	RM	IC 95%
Gravedad prequirúrgica	0.000	1.06	1.031-1.082
Gravedad posquirúrgica	0.007	1.9	1.190-3.068
Estancia hospitalaria	0.004	2.0	1.246-3.253
Turno	0.008	1.6	1.124-2.193

Modelo: Chi2:49.33, p:0.000, -2loglikelihood:240.139.

Prueba de bondad de ajuste: 5.11, p: 0.754

Método: Stepwise (Wald),  $\alpha=0.10$  y  $1-\beta=0.10$

Se ajustaron las RM obtenida en el análisis multivariado crudo, con base a los antibióticos que fueron utilizados, estos valores se pueden observar en la tabla 9.

**Tabla No 9. Valor de RM ajustado por antibióticos.**

Variable	RM	IC95%	P
<b>Uso de antibiótico profiláctico (PAB)</b>			
Estancia	1.057	1.032-1.082	0.000
Turno	1.77	1.2-2.8	0.017
Gravedad preoperatorio	1.54	1.1-2.1	0.010
Gravedad postoperatoria	1.98	1.2-3.19	0.004
Uso de PAB	1.6	0.547-4.77	0.385
<b>Uso de antibiótico de seguimiento (SAB)</b>			
Estancia	1.043	1.015-1.072	0.002
Turno	1.684	1.001-2.834	0.049
Gravedad preoperatorio	1.320	0.901-1.934	0.154
Gravedad postoperatoria	1.848	1.029-3.304	0.040
Uso de PAB	0.423	0.140-1.280	0.128

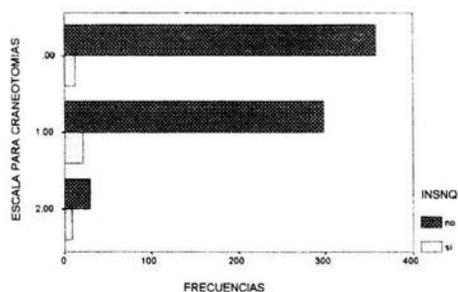
### **Desarrollo de la escala modificada para craneotomía y comparación con la del NNIS.**

La escala modificada fue considerada como la suma de la puntuación de la gravedad prequirúrgica y la postquirúrgica (ver anexo 6). De esta manera se obtuvo tres categorías: 0, 1 y 2, las proporciones se encuentran en la tabla 9 y la distribución de frecuencia para cada estrato se observa en la gráfica 5. También se aplicó el índice del NNIS y las proporciones están en la tabla 10 y su distribución de frecuencias por categoría está en la gráfica 6.

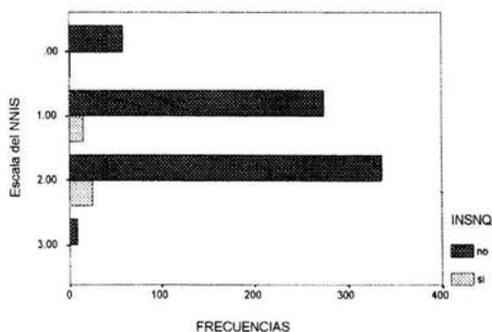
**Tabla No 10. Riesgo correspondiente a la escala propuesta y la del NNIS.**

CATEGORÍA	PROPORCIÓN DE LA ESCALA MODIFICADA	PROPORCIÓN DE INDICE DEL NNIS
0	3.5	1.6
1	5.6	5.4
2	19	7.4
3		---

**Grafica No 4. Clasificación de los pacientes con craneotomía de acuerdo a escala propuesta.**



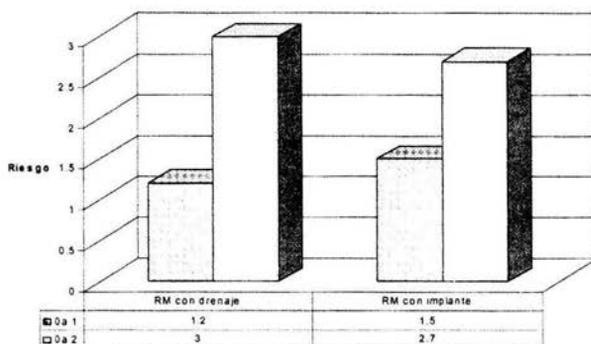
**Grafica No 5. Clasificación de los pacientes con craneotomía de acuerdo a índice del NNIS.**



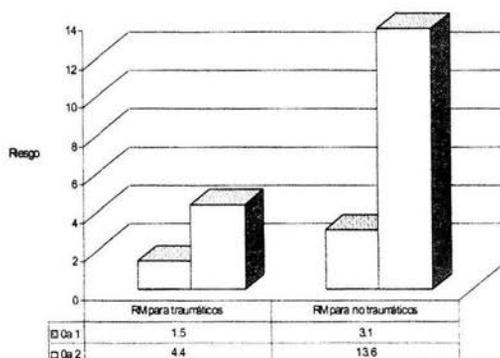
### Aplicación de la escala modificada en pacientes traumáticos y con drenaje.

Para verificar que la escala modificada permite diferenciar el riesgo en los grupos expuestos, se aplicó la escala modificada a los pacientes con drenaje e implante (gráfica 6) y en pacientes traumáticos (gráfica 7).

**Gráfica No 6. Aplicación de la escala modificada en pacientes con craneotomías que utilizaron drenaje e implante.**



**Gráfica No 7. Aplicación de la escala modificada para craneotomías en pacientes traumáticos y no traumáticos.**



## **X. Discusión.**

---

El objeto de este estudio fue determinar los factores asociados a INSQ para craneotomías y, proponer una escala predictora de riesgo para este procedimiento, ya que la propuesta por el CDC tiene un poder predictivo bajo para este procedimiento.

En este estudio se eliminó el 14% de la muestra obtenida, debido a que se presentó un evento competitivo que fue la mortalidad en estos pacientes que fue del 14.1 %, este sesgo creemos que subestima los riesgos obtenidos, ya que a medida que los avances científicos y tecnológicos que permitan una mayor supervivencia a estos pacientes, la incidencia de las INSQ en estos pacientes se incrementará.

Nosotros partimos de un estudio de factores intrínsecos para obtener la escala predictora, separamos y agrupamos las variables dependientes del paciente y estas a su vez fueron colocadas en una dimensión la cual denominamos con el mismo nombre.

Por otro lado las variables que no correspondían con esta dimensión fueron separadas como factores extrínsecos y se agruparon en las dimensiones que nombramos: el servicio, experiencia quirúrgica y tratamiento invasores (catéteres e implantes).

En la dimensión del paciente, se incluyeron 15 variables, que a su vez se diferenciaron en tres eventos con respecto a su ocurrencia a través del tiempo,

excepto: sexo y edad. Esta ocurrencia se le llamó: gravedad prequirúrgica, quirúrgica y postoperatoria.

En el análisis bivariado, las variables con un  $p < 0.15$  fueron las siguientes, para la gravedad prequirúrgica: presencia de enfermedades crónicas, uso de medicamentos, causa del procedimiento (traumática) y el tipo de cirugía (urgente). Pero cabe mencionar que estas variables tenían una correlación interna significativa de  $p < 0.05$ , por tal motivo, estas variables se les determinó su capacidad métrica para valorar la gravedad prequirúrgica en este grupo de pacientes, a través de un análisis de fiabilidad. Siguiendo los principios de aditividad se obtuvieron tres variables correlacionadas: presencia de enfermedades crónicas, uso de medicamento y causa del procedimiento, con un alfa de 0.5732.

La explicación de esta nueva variable antes debemos retomar las características descriptivas de nuestra muestra, en donde encontramos que los grupos de edades más frecuente fueron la 36 a más de 56 años, de los cuales el 58.5% presentaban una enfermedad crónica degenerativa, principalmente eran hipertensos y, los diagnósticos prequirúrgicos de acuerdo a la clasificación de la ICD-10, más frecuentes fueron neoplasias y traumatismos.

Bajo este contexto podemos interpretar que presencia de una enfermedad crónica más el uso de medicamento, esto permite diferenciar aquellos pacientes que presentan un proceso degenerativo, pero que a su vez requieren de un medicamento para su control o identificar al grupo de pacientes con una enfermedad crónica pero que pueden estar controlados sin la necesidad de un medicamento, aunado a esto, la variable causa del procedimiento permite

identificar al grupo de los que requieren del procedimiento por una consecuencia crónica de los que requieren el procedimiento por un traumatismo o por otra circunstancia no ligada a una enfermedad crónica.

Como podemos ver estas tres variables dan varias posibilidades de evaluación del estado físico y, aproximarse al deterioro físico debido a una enfermedad crónica degenerativa o no, por lo tanto estas variables estarían sustituyendo a la variable del ASA incluida en la escala del NNIS.

Otros estudios como en este, la variable más cuestionada ha sido el ASA como variable Proxy para la determinación del estado físico del paciente preoperatorio en la escala del NNIS.

Korinec<sup>28</sup> realiza dos análisis multivariado, el primero es para determinar factores y en el cual no obtuvo variables significativas, en el segundo es cuando aplica la escala del NNIS, pero utiliza la misma población y es cuando logra obtener significativo el tiempo quirúrgico y el tipo de herida, esta es la manera en que el autor discute que la escala puede predecir el riesgo, pero si estratificáramos por tipo de cirugía, urgente o electiva podría tener mayor relevancia el ASA.

Sotelo modifica el valor del ASA calificando a la población en estudio con un punto al ASA >1.

Salemi<sup>44</sup>, encontró un sesgo de clasificación en la variable ASA en los pacientes con la escala del NNIS, encontrando que el 68% de ASA con valor 3 fueron corregidos con el valor de dos.

Kaye<sup>45</sup> y colaboradores determinan que el ASA tiene un menor poder predictivo para INSQ que su variable propuesta llamada escala de enfermedades crónicas,

la cual fue evaluada por el número de medicamentos utilizados después de la cirugía, concluyeron que esta variable como un predictor postoperatorio de INSQ. En este estudio sustituyó el valor del ASA por una variable que se llamó índice para la gravedad prequirúrgica. Con esta variable compuesta mejoró significativamente la escala para craneotomía.

Russok<sup>30</sup> y Kohlí<sup>31</sup>, han modificado la escala del NNIS para procedimientos cardiovasculares y han sustituido el ASA por la presencia de enfermedades crónicas degenerativas como DM y obesidad.

Con respecto al tipo de herida, es una variable que puede aplicarse en otros procedimientos debido a la versatilidad de su comportamiento, aquí cabe retomar los estudios de la validación de la escala del NNIS hecha por Culver<sup>27</sup>, en donde se observó que dentro de los cinco procedimientos donde la escala presentó un valor bajo de correlación fue precisamente en procedimiento en los cuales están considerados en la mayor parte como heridas limpias.

Los estudios realizados para modificar la escala del NNIS para procedimientos cardiovasculares, se observa que esta variable no es incluida en las nuevas escalas.

Las variables significativas en el evento posquirúrgico fueron significativas la VRA y la práctica de otra cirugía. A través de estas variables se obtuvo el índice para medir la gravedad posquirúrgica. Korinec<sup>28</sup> y Martínez<sup>29</sup> obtuvieron significativa la variable reintervención quirúrgica en craneotomía. Nosotros incluimos la calificación de la VRA, debido a que es una medida más objetiva que el ASA, ya que integra la valoración de signos que en su conjunto el paciente dependerá de elementos bioquímicos y fisiológicos para su recuperación física, además

consideramos que es una variable Proxy para evaluar el estado físico posquirúrgico. El valor del RM observado fue más consistente para la VRA que el obtenido por el ASA.

Al determinar los RM de la gravedad pre y posquirúrgica, observamos que es mayor el de la posquirúrgica, esto nos permite identificar el momento crítico en donde los microorganismos se encuentran las condiciones adecuadas para iniciar un proceso de infección y el hospedero no cuenta con la respuesta inmunológica suficiente para detener la infección.

Este supuesto lo comprobamos cuando determinamos el riesgo de infección en los pacientes traumáticos contra los no traumáticos, los cuales tienen menor riesgo de infección debido a que son pacientes jóvenes y sin enfermedades crónicas.

También podemos observar que el riesgo de infección cuando se coloca algún tratamiento invasivo como es el caso de un implante o drenajes, observamos en este estudio que el riesgo es mayor para los pacientes con la máxima calificación de la escala.

En este estudio también se observó que los microorganismos causantes de la infección, fueron los que habitualmente se encuentran en la piel y estas son circunstancias que los transforman en microorganismos oportunistas capaces de provocar una infección. Sería de suma importancia definir el cambio que los caracteriza bioquímica, molecularmente para identificar sus mecanismos de virulencia, así como también que elementos inmunológicos deprimen al hospedero después del acto quirúrgico.

Obtuvimos un  $G= 0.47$  con una  $p<0.000$  para nuestra escala contra un valor  $G= 0.213$  y una  $p=0.129$  para la escala del NNIS, esto bajo nivel se puede explicar por

que en nuestra muestra ninguna variables incluida en la escala del NNIS fue significativa, además que no se obtuvieron casos con la calificación de tres de la escala, esto disminuye su sensibilidad de correlación predictiva de riesgo.

Los factores extrínsecos significativos fueron, el turno y la estancia hospitalaria. Se obtuvo que en los turnos matutinos y vespertinos los valores de p fueron más grandes que en el turno vespertino.

La estancia hospitalaria, en todos los estudios para INSQ, ha sido significativa, esta es una variable que es una consecuencia de la infección ya que los pacientes prolongan su estancia para su recuperación.

Los RM ajustados por el uso de antibiótico profiláctico, demuestran que no hay ningún efecto benéfico para el paciente, en cambio ajustando con el uso de antibióticos después del procedimiento, demuestran su capacidad protectora, porque el valor bajo del intervalo de confianza de la RM para gravedad prequirúrgica es menor que uno y para la gravedad posquirúrgica casi toca la unidad.

## XI.- Conclusiones

---

- Los factores asociados a las INSQ para craneotomía fueron: la presencia de enfermedades crónicas, uso de medicamento y causa quirúrgica (por enfermedades crónicas), estas variables pertenecen al evento prequirúrgico de la dimensión del paciente, por lo cual se obtuvo un índice que permitió valorar la gravedad prequirúrgica.
- Para el evento posquirúrgico de la misma dimensión se obtuvieron dos variables: la VRA y la reintervención, estas también se utilizaron para construir el índice de la gravedad posquirúrgica.
- La suma de ambas variables compuestas se construyó una Escala modificada que predice mejor el riesgo de adquirir INSQ para craneotomía, que la propuesta por el CDC.
- La obtención de los factores asociados a Infección Nosocomial en Sitio Quirúrgico para craneotomía, permitió construir una escala con el propósito de contar una herramienta epidemiológica que permite diferenciar el riesgo de contraer INSQ con base a sus factores intrínsecos en una población expuesta a estos procedimientos.
- También se observó que la escala del NNIS, no es una instrumento que puede ser aplicado para todos los procedimientos, principalmente para heridas limpias, en donde los factores relacionados con el paciente esta mayormente asociados.

- Una aportación observada en la escala aquí propuesta fue la identificación del momento en que se inicia el proceso de infección.
- La obtención de escalas epidemiológicas que permiten distinguir los grupos en riesgo, este hecho abre nuevos caminos en la investigación para el control de las Infecciones Nosocomiales en Sitio Quirúrgico, como el estudio de nuevos protocolos para el uso de antibacterianos con la finalidad de disminuir la resistencia bacteriana por grupo de riesgo. Así como, también permitirá a los programas de vigilancia hospitalaria, obtener valores de referencia para comparar la calidad de atención entre los hospitales.

## XII.- Bibliografía

---

1. Michel Foucault. **Incorporación del hospital a la tecnología moderna.** La vida de los hombres infames, ed. Fondo de cultura económica, 1970, Chicago, pp153-173.
2. Mangram A, Horan C, Pearson I. **Guideline for prevention of surgical site infection, 1999.** Infeccion Control Hospital Epidemiology. 1999;20:1:217-277.
3. Barnum H, Kutzin J. **Public hospital in developing contries.** Ed. The Internacional Back 1993; Cap: 1,2 y 3:1-143.
4. Ponce de León S. **Infecciones intrahospitalarias y calidad de la atención médica. ¿Es posible ahorrar en salud?** Salud Pública México. 1989;33:1:3-7.
5. Ponce de León S, Rangel S,. **Infecciones nosocomiales: tendencias seculares de un programa de control en México.** Salud Pública México. 1999; 41:S: 5-11.
6. Navarrete N, Armengol G. **Costos secundarios por infecciones nosocomiales en dos unidades pediátricas de cuidados intensivos.** Salud Pública México. 1999; 41:S: 51-58.
7. Panganini M, Novaes H. **Desarrollo y fortalecimiento de los sistemas locales de salud.** Organización Panamericana de la Salud, Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. Washington1991.

8. Platt R, Yokoe D, Sands K, et al. **Automated methods for surveillance of surgical site infections.** Emerging Infectious Diseases. 2001;7:2:212-216.
9. Emori G, Culver D, Horan T, et al. **National nosocomial infections surveillance system (NNIS): Descripción of surveillance methods.** Infection Control. 1991;19:1:19-35.
10. Gaynes R, Richards Ch, Edwards J, et al. **Feeding back surveillance data to prevent hospital-acquired infections.** Emerging Infectious Diseases. 2002;7 (2): 285-298.
11. Tapia C. Infección nosocomial. Salud Pública México. 1999; 41:S: 3-4.
12. De la Vega L, Aranda C, Tellez G. **Vigilancia de infección nosocomial en pacientes con cáncer.** Salud Pública México. 1986; 28:636-641.
13. Avila F, Ramirez G, Alpuche A, et al. **Infección nosocomial en un hospital pediátrico.** Salud Pública México. 1986; 28:616-622.
14. Padilla G, Guiscafré H, Martínez G, et al. **Epidemiología de las infecciones nosocomiales en un hospital pediátrico.** Salud Pública México. 1986;28:599-610.
15. Ponce de León R, García L, Volkow F, et al. **Resultados iniciales de un programa de vigilancia de infecciones nosocomiales en los institutos nacionales de salud.** Salud Pública México. 1986;28:583-592.
16. Ponce de León R, Romero O, Sandoval G, et al. **Eficacia de un programa de control de infecciones nosocomiales: una posibilidad real para mejorar la calidad de atención.** Salud Pública México. 1986;28:593-598.

17. Sada D, Quintanar Q, Cruz O, et al. **Infecciones intrahospitalarias: vigilancia epidemiológica en el instituto nacional de enfermedades respiratorias.** Salud Pública México. 1986; 28:611-615.
18. García G, Méndez H, Ponce de León R. **Vigilancia de infecciones nosocomiales en un segundo nivel: problemas y alternativas.** Salud Pública México. 1986;28:623-629
19. García G, Gines P. **Factores de riesgo asociado a infecciones post-cesaria en un hospital general.** Salud Pública México. 1986;28:630-635.
20. Zaidi J, Ponce de León R, Vázquez N, et al. **Estudio prospectivo de infecciones nosocomiales en una unidad de pediatría.** Boletín Médico del Hospital Infantil de México. 1991;48:538-543.
21. Ibarra C, Méndez H, Cortés C. **Infecciones hospitalarias en niños en un hospital general.** Boletín Medico del Hospital Infantil de México. 1991;48:820-825.
22. Vilar C, Sánchez M, Mohar A, et al. **Programa de vigilancia de infecciones de herida quirúrgica en el Instituto Nacional de Cancerología de México.** Revista de Investigación Clínica. 1995;48:253-260.
23. Molina J, Garza H. **Vigilancia de Infecciones nosocomiales en un hospital de cardiología.** Salud Pública México. 1999;41:S: 26-31.
24. Haley W. **Nosocomial infections in surgical patients: developing valid measures of intrinsic patient risk.** American Journal Medicine. 1991; 91: 145-150.

25. Haley R, Culver D, Morgan M, et al. **Identifying patients at high risk of surgical wound infection.** American Journal Epidemiology. 1985;121(2): 206-15.
26. Garibalbi A, Cushing D, Lerer T. **Risk factors for postoperative infection.** American Journal Medicine. 1991; 91:158-162.
27. Culver D, horan T, Gaynes R et al. **Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index.** American Journal Medicine.1991 ( suppl 3B): 152-7.
28. Korinek M. **Risk factors for neurosurgical Site Infections after Craniotomia : A Prospective multicenter Study of 2944 Patientes.** Neurosurgery. 1997;41:1073-1081
29. Martinez Ch, Martinez P, Gonzales , et al. **Incidencia y Factores de riesgo de infecciones nosocomiales de herida quirúrgica en neurocirugia.** Neurosurgery. 2000;11:103-109.
30. Russok,P, dip G, spenlman W. **A new surgical – site infection risk index using risk factors identified by multivariate analysis for patients undergoing coronary artery baypass grat surgery.** Infection control Hospital Epidemiology. 2002;23(7):372-6
31. Kohli M, Yuan L, Escobar M, et al. **A risk index for sternal surgical wound infection after cardiovascular surgery.** Infection Control Hospital Epidemiology. 2003;24(1):17-24.
32. Soletto L, Pirard M, Boelaert M, et al. **Incidence of surgical-site infections and the validity of the national nosocomial infections surveillance**

- system risk index in a general surgical ward in Santa cruz, Bolivia.**  
Infection Control Hospital Epidemiology. 2003;24(1): 26-30.
33. Campos M, Miotello Z, Fontoura P. **Suitability of the NNIS index for estimating surgical-site infection risk at a small university hospital in Brazil.** Infection Control Hospital Epidemiology. 2001;22(3):268-72.
34. Becker A, Korfah E, Dogan S, et al. **The effect of hair on infection after cranial surgical.** Acta Neurochirurgica 2001;143:533-37.
35. Ratanalert S, Saehaeng S, Sripairojkkul B, et al. **Nonshaved cranial neurosurgery.** Surgical Neurology. 1999;51:458-63.
36. Craig C, Muhlbauer M, Lowrey R, et al. **Complications of intracranial pressure monitoring in trauma patients.** Neurosurgery. 1989;25:20-24.
37. Patir R, Mahapatra K, Banerji K. **Risk factors in postoperative neurosurgical infection.** Acta Neurochirurgica. 1992;119:80-84
38. Mollman D, Haines J. **Risk factors for postoperative neurosurgical wound infection.** Journal Neurosurgical. 1986;64:902-06.
39. Tenney J, Vlahov D, Salzman M et al. **Wide variation risk of wound infection following clean neurosurgery.** Journal Neurosurgery.1985; 62:243-47.
40. Blomstedt G. **Infection in neurosurgery:A retrospective study of 1143 patients and 1517 operations.** Acta neurochirurgica.1985:78-78-81
41. Kleinbaum D. **Epidemiologic research.** Ed. Van Nostrand Reibhold New York 1982. Cap 5:55-60.
42. Horan T, Gaynes R, Martone W, et al. **CDC definitions of nosocomial surgical site infection, 1992: A modification of CDC definitions of**

- surgical wound infections.** Infection Control Hospital Epidemiology. 1992;13:10:606-08.
43. Schlesselman J. **Case-Control Studies.** Oxford University Press. 1982. Cap. 6. Sample Size. 144- 226.
44. Salemi Ch, Anderson D, Flores D. **American Society of Anesthesiology Scoring discrepancies affecting the National Nosocomial Infection Surveillance System surgical site – Infection Risk Index Rates.** Infection Control Hospital Epidemiology. 1997, 18:246-7
45. Kaye K, Sands K, Donahue J. **Preoperative drug dispensing as predictor of surgical site infection.** Emerging Infectious Diseases. 2001, 7:1:57-65

**A. Variable dependiente.**

Variable	Definición	Operacionalización	Indicadores	Tipo de variable
<p>infección nosocomial en sitio neuroquirúrgico (INSNQ).</p>	<p>Las infecciones en sitio quirúrgico se dividen en incisionales y de órganos / espacios. A su vez, las incisionales se subdividen en superficiales y profundas.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las infecciones en sitio quirúrgico incisional superficial: son aquellas que afectan sólo la piel y el tejido celular subcutáneo, se producen durante los 30 días posteriores a la cirugía o un año para los pacientes que fueron implantados.</li> <li>2. Las infecciones en sitio quirúrgico tipo profunda: se produce durante los 30 días posteriores a la cirugía en caso de que no se haya colocado ningún implante cualquier cuerpo extraño de origen no humano como válvula cardíaca, prótesis vascular, de cadera, o corazón artificial, que se implanta de forma permanente, o dentro del primer año si se ha colocado alguno y la infección esta relacionada con el procedimiento quirúrgico. Además la infección afecta los tejidos blandos profundos de la incisión, ya sea paredes musculares.</li> <li>3. Las infecciones en sitio quirúrgico de órgano/espacio: Se produce en los 30 días posteriores a la intervención si no se han colocado implantes o en el curso del año siguiente a la intervención, en el caso contrario. La infección está relacionada con el procedimiento quirúrgico, además, la infección afecta cualquier parte de la anatomía abierta o manipulada durante el acto operatorio, distinta a la incisión.</li> </ol> <p>Localizaciones específicas de la infección de órgano/espacio (CDC) para SNC: Infección arterial o venosa, espacio discal, intracraneal, absceso cerebral o de la duramadre, meningitis o ventriculitis, absceso espinal meningitis.</p> <p>Las infecciones en sitio quirúrgico que afectan a más de un sitio específico: las infecciones que afectan tanto la incisión superficial como la profunda se clasificarán como <b>infección profunda</b> de la incisión.</p> <p>Ocasionalmente, una infección de órgano/espacio drena a través de la incisión. En general estas infecciones se consideran como complicaciones de la incisión, por lo que se clasificarán como infecciones incisionales profundas.</p>	<p>A los pacientes que hayan sido sometidos a una neurocirugía se les hará un seguimiento por 30 días o un año. Para la identificación de INSNQ se obtendrá a través del diagnóstico médico.</p>	<p>0: Sin INSNQ 1: Con INSNQ</p>	<p>Cualitativa nominal dicotómica</p>

## B. Variables independientes.

VARIABLES SIMPLES	DEFINICIÓN	OPERACIONALIZACIÓN	INDICADORES	TIPO DE VARIABLE
Edad	Tiempo que una persona ha vivido, a contar desde que nació.	La edad que presente el paciente al momento del ingreso al hospital.		Cuantitativa, numérica, razón.
Sexo	Condición orgánica que distingue al macho de la hembra en los seres humanos.	Condición orgánica que distingue al macho de la hembra en los seres humanos.	0: Femenino 1: Masculino	Cualitativa, categórica, nominal, dicotómica.
Enfermedades crónicas	Pacientes que presenten diabetes mellitus, neoplasia, hipertensión, cirrosis hepática, enfermedad pulmonar.	Pacientes que presenten diabetes mellitus, neoplasia, hipertensión, cirrosis hepática, enfermedad pulmonar.	0: Ausente 1: Presente	Cualitativa, categórica, nominal, dicotómica.
Uso de medicamentos	Uso de medicamentos para controlar la enfermedad crónica degenerativa.	Cualquier medicamento utilizado para el control de una enfermedad considerada crónica degenerativa.	0: Ausente 1: Presente	Cualitativa, categórica, nominal, dicotómica.
Causa de la cirugía	Motivo por el cual el individuo requiere un procedimiento neuroquirúrgico.	Motivo del procedimiento neuroquirúrgico, por una enfermedad o traumatismo.	0: Electiva 1: Traumática	Cualitativa, categórica, nominal, dicotómica.
Estancia hospitalaria	Tiempo en que el individuo permaneció hospitalizado antes y después de la cirugía.	Es la diferencia entre la fecha de alta y la fecha de egreso, en días.		Cuantitativa, numérica, razón.
Duración del procedimiento quirúrgico.	Tiempo en que se realiza la incisión hasta su cierre.	Tiempo en minutos, en que se realiza la incisión hasta su cierre.		Cuantitativa, numérica, razón.
Tipo de Herida.	De acuerdo al grado de contaminación bacteriana, el Colegio Americano de Cirujanos definió a las heridas quirúrgicas en: 1. Limpias. 2. Limpias - Contaminadas. 3. Contaminadas. 4. Sucias.	<b>1. Limpias.</b> - Cirugía electiva con cierre primario y sin drenajes. - No traumática y no infectada. - Sin trasgresión de la técnica aséptica. <b>2. Limpias-Contaminadas.</b> - La cirugía se efectúa en el trato respiratorio, digestivo o genito-urinario bajo condiciones controladas y sin una contaminación inusual. - Sin trasgresión importante en la técnica aséptica. - Incisiones en tejido inflamado sin secreción purulenta. <b>3. Contaminadas.</b> - Herida abierta o traumática. - Con trasgresión en las técnicas de asepsia quirúrgica. - Incisiones en tejido inflamado sin secreción purulenta. <b>4. Sucia</b> - Herida traumática desvitalizando, cuerpos extraños, contaminación fecal, lavado mecánico tardío y sin antibiótico oportuno. - Inflamación e infección aguda, detectados durante la intervención.	1 Limpia. 2. Limpia-contaminada. 3. Contaminada. 4. Sucia.	Cualitativa, nominal, politémica.

Compuestas	Definición	Operacionalización	Indicador	Índice	Tipo de variable
Desnutrición	Es una condición patológica ocasionada por la carencia de múltiples nutrimento derivada de un desequilibrio provocado por un aporte insuficiente y un gasto excesivo o la combinación de ambos.	El Índice de Masa Corporal para los adultos desnutridos es igual o menor a 20 Kg. / m <sup>2</sup> .	0: No desnutrido 1: Desnutrido	IMC	Cualitativa, nominal, dicotómica.
Obesidad	Esta caracterizada por una excesiva acumulación de grasa corporal. Se produce por un desequilibrio entre ingreso y el gasto de energía	El Índice de Masa Corporal para los adultos obesos es igual o mayor a 30 Kg./m <sup>2</sup> .	0: No obeso 1: Obeso	IMC	Cualitativa, nominal, dicotómica.
Evaluación neurológica	Una medida cuantitativa para evaluar el nivel de conciencia del paciente. Es la suma del resultado de tres áreas. La calificación puede ser de 2 a 15. 1: Apertura ocular (califica de 0-4) 2: Respuesta verbal ( califica de 1-5) 3: Mejor respuesta motora ( 1-6)	Se obtuvo el Glasgow de ingreso, el cual fue evaluado previamente por su médico tratante.			Cuantitativa, numérica, intercalar.
Evaluación física	La escala de ASA fue desarrollada por la Sociedad Americana de Anestesiología para la evaluación del estado físico del paciente, que fue clasificado en cinco puntos <sup>48</sup> 1. Paciente sano, a excepción de padecimientos susceptibles de corrección quirúrgica. 2. Paciente con enfermedad sistémica controlada, no complicada, (hipertensión arterial, sistémica, diabetes, etc.). Más un padecimiento susceptible de corrección quirúrgica. 3. Paciente con enfermedad sistémica grave pero no incapacitante. 4. Paciente con enfermedad sistémica grave e incapacitante, que constituye una amenaza permanente para la vida. 5. Enfermo moribundo, cuya expectativa de vida no excede las 24 horas, se le efectuó o no el tratamiento quirúrgico indicado.	Se obtuvo la calificación para ASA del expediente, de la primera neurocirugía y, la cual fue evaluada por un anesestesiólogo.	ASA: 1,2,3,4 y 5	ASA	Cualitativa, nominal, politémica.

<b>Variables Compuestas</b>	<b>Definición</b>	<b>Operacionalización</b>	<b>Indicador</b>	<b>Índice</b>	<b>Tipo de variable</b>
Uso de antibióticos	Sustancia química administrada al paciente con fines preventivos, en un periodo corto después de la cirugía, cuando los niveles máximos estén en tejidos en el momento de la incisión, estos pueden tenerse en repetidas ocasiones dependiendo de la edad media del mismo. <sup>35</sup>	Antibióticos profilácticos, 2 h antes de la cirugía.  Antibióticos de seguimiento, después de la cirugía.	0: No 1: Si  0: No 1: Si		Cualitativa, nominal, dicotómica.
Valoración de la Respuesta anestésica	Variable Proxy para medir el estado integral en que se encuentra el paciente después del primer procedimiento neuroquirúrgico.	La VRA para el tiempo cero, correspondiente al término del procedimiento y califica de 0 –10 puntos en donde se evalúa los siguiente: 1.1 Actividad muscular 0 -2. 1.2 Respiración 0-2. 1.3 Circulación 0 -2. 1.4 Estado de conciencia 0 -2. 1.5 Coloración 0 -2.	1. Proxy VRA: Se tomó el valor que califico el anesthesiologo.	VRA Buena 8-10 Regular 6-7 Mala 0-5	1. Cualitativa, nominal, politómica.
Práctica de otra cirugía.	Número de cirugías requeridas en 30 días después del primer procedimiento.	Número de cirugías requeridas en 30 días después del primer procedimiento.			
Tratamientos invasivos	Drenajes requeridos para la evacuación de líquidos o para el control de presión intracraneal.	El número y tipo de drenajes requeridos para la evacuación de líquidos o para el control de presión intracraneal.	1. Tipo de drenajes. 3. Número de drenajes. 4. Presencia de drenajes.		1. Cualitativa, nominal, politómica.  2. Cuantitativa, numérica, intercalar.
Experiencia quirúrgica.	Número de neurocirugías realizadas por año por cirujano.	Número de neurocirugías realizadas por año por cirujano.			Cuantitativa, Numérica, razón.

## Anexo 2

### Estudio piloto

#### I. Objetivos:

1. Valorar la confiabilidad de la medición por parte de los observadores, para las variables contenidas en el instrumento.
2. Probar el instrumento de recolección de información.
3. Obtener la logística de la vigilancia la domiciliaria.

#### II. Metodología.

**Lugar:** Servicio de Neurocirugía del Hospital de Traumatología de Lomas Verdes, en el Estado de México.

**Tiempo:** tres meses.

Para cumplir con los objetivos se realizaron las siguientes actividades:

##### Objetivo 1

- 1 Se solicitó al archivo del hospital, 10 expedientes de pacientes que habían sido intervenidos quirúrgicamente en el servicio de neurocirugía.
- 2 Cada encuestador llenó 10 cuestionarios, uno por expediente.
- 3 Se aplicó la prueba de Kappa no ponderada, por pregunta.
- 4 Se modificó la redacción de las preguntas que habían tenido valores de K por debajo de 0.5.
- 5 Nuevamente se solicitó al archivo otros 10 expedientes y se repitió el paso 2 y 3.

##### Objetivo 2

- 1 Los encuestadores se presentaron diariamente durante un mes para a) identificar los pacientes que se les habían realizado una craneotomía y aplicaron el cuestionario a los pacientes que cubrieron los criterios de inclusión, no inclusión y eliminación, mencionados en el escrito del

proyecto, b) revisaron expediente de los pacientes ya intervenidos para ver los diagnósticos y antibióticos prescritos.

### Objetivo 3

1 Los pacientes obtenidos durante el seguimiento y que fueron dados de alta antes de los 30 días, se realizó el seguimiento por teléfono, en donde se les realizaron las siguientes preguntas.

- ¿Su médico revisó la herida?
- ¿Le dijo que tenía una infección en la herida?
- ¿Le dio un antibiótico para infección?
- ¿Qué antibiótico le recetó?
- ¿Le cambio el antibiótico que le había recetado cuando salió del hospital?
- ¿Por que le cambio el antibiótico?

2 Se obtuvo el porcentaje de preguntas contestadas por teléfono.

### III. Resultados.

#### Objetivo 1

En el anexo 3, se muestran los valores de Kappa y P, para las variables que fueron obtenidas de las preguntas del cuestionario.

$$K = \frac{Pa - Po}{1 - Po}$$

En donde:

$$Pa = \frac{a+d}{n} \text{ y } Po = \frac{(n1 \times m1) + (n0 \times m0)}{n^2}$$

	+	-	
+	a	b	n1
-	c	d	n0
	m1	m0	n

ESTA TESIS NO SALE DE LA BIBLIOTECA