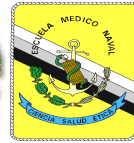




Instituto Nacional de Salud Pública
México



Prevalencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en el personal de salud del Hospital General “Dr. Manuel Gea González” y su relación con la tasa de infecciones nosocomiales

**Tesis que para obtener el Grado de
Especialista en Salud Pública y Medicina Preventiva
Presenta Miriam Atonal Delgado**

Comité de tesis:

Director	Dra. Roxana Trejo González, Hospital General “Dr. Manuel Gea González”.
Asesor	Dra. Luz Elena Espinosa de los Monteros Pérez, Hospital General “Dr. Manuel Gea González”.
Asesor	Dra. Aída Jiménez Corona, Instituto Nacional de Salud Pública
Asesor	Dr. Javier Reyes Mar, Hospital General “Dr. Manuel Gea González”.

**Instituto Nacional de Salud Pública
México, D.F a 15 Abril de 2010**

Glosario	VIII
Relación de figuras y tablas	XIII
Resumen	XIX
1. Introducción.....	1
2. Antecedentes	3
2.1. Generalidades.....	3
2.2. Características microbiológicas de los estafilococos.....	5
2.3 Planteamiento del problema.....	14
2.4 Pregunta de investigación.....	29
3. Justificación.....	30
4. Hipótesis.....	31
5. Objetivos	32
5.1. Objetivo General	32
5.2. Objetivos Específicos.....	32
6. Material y Métodos	33
6.1. Tipo de estudio.....	33
6.2. Ubicación temporal y espacial.....	33
6.3. Criterios de selección de la muestra.....	34
6.4. Variables.....	35
6.5. Tamaño de la muestra.....	38

6.6. Procedimientos.....	39
6.7. Análisis estadístico.....	50
7. Resultados	51
8. Discusión principales resultados	92
9. Conclusiones.....	95
10. Perspectivas.....	97
11. Anexos	98
11.1. Anexo No. 1 Cartas de consentimiento informado de pacientes y personal de salud	98
11.2. Anexo No. 2 Hojas de solicitud de laboratorio	105
11.3. Anexo No. 3 Cédula para la vigilancia epidemiológica de infecciones nosocomiales.....	107
12. Bibliografía	111

Este trabajo fue realizado en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” y en el Centro de Investigación en Salud Poblacional del Instituto Nacional de Salud Pública bajo la Dirección de la Dra. Roxana Trejo González

Este trabajo de Tesis con No. PROT- 36-67-2009 del Hospital General “Dr. Manuel Gea González” registrado por la alumna Miriam Atonal Delgado, se presenta en forma con visto bueno por la Coordinación de la Especialidad en Salud Pública y Medicina Preventiva a Cargo de la Dra. Rosalba Rojas Martínez y por el Tutor principal de la Tesis Dra. Roxana Trejo González, con fecha del 15 de abril del 2010 para su impresión final.

Coordinación de la Especialidad en
Salud Pública y Medicina Preventiva

Dra. Rosalba Rojas Martínez

Tutor principal

Dra. Roxana Trejo González

Prevalencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en el personal de salud del Hospital General “Dr. Manuel Gea González” y su relación con la tasa de infecciones nosocomiales

Colaboradores:

Nombre: Dra. Roxana Trejo González

Firma: _____

Nombre: Dra. Luz Elena Espinosa de los Monteros

Firma: _____

Nombre: Dra. Aída Jiménez Corona

Firma: _____

Nombre: Dr. Javier Reyes Mar

Firma: _____

A mis pequeños hijos espirituales Daniela, José Luis y Diego quienes siempre están impulsando todos mis esfuerzos para culminar las metas que me trazo en esta vida.

A mis padres Dolores y Pilar los que han contribuido al logro de este esfuerzo, por su participación activa en mi superación personal y profesional, por todos aquellos momentos que no pude disfrutar a su lado, y que a pesar de esto siempre tuve la confianza de acudir a ustedes en instantes de flaqueza encontrando invariablemente el impulso para salir adelante en el derrotero delineado.

A mis hermanos de sangre y con Dios Yanet, Juan Carlos, Libertad, mis sobrinos Juan Manuel, Ademar Adoná y Juan Carlos quienes con su alegría característica hacen más ligera mi travesía.

A mi abuelo Arturo, a mis tíos Antonio y Juan, quienes fallecieron en el transcurso de estos últimos tres años, su pérdida abrupta me hizo comprender que nuestra existencia es efímera y debemos disfrutar al máximo cada proyecto, me enseñaron que las vicisitudes se pueden resolver con disciplina y constancia. Agradezco el acompañamiento y las palabras de aliento de mis amigos, compañeros de trabajo y de estudios cuando afronte estas pérdidas.

Un reconocimiento especial a las autoridades de la Secretaria de Marina-Armada de México y de la Escuela Médico Naval quienes me dieron la oportunidad de continuar con mi preparación profesional a nivel de posgrado en el Instituto Nacional de Salud, sin su apoyo constante durante mis estudios no se hubiera podido concretar este proyecto ¡Gracias por su confianza!

Por otro lado quiero hacer patente que en estos años han participado en mi formación como especialista en Salud Pública y Medicina Preventiva, muchas personas que fungieron como maestros, asesores, tutores en las diversas asignaturas y rotaciones en nivel jurisdiccional, estatal y federal; en especial a mis

Coordinadores: la Dra. María Rosalba Rojas Martínez, Dr. Juan Rauda Esquivel, Dr. Aurelio Cruz Valdez y Dr. Rodolfo Méndez Vargas. ¡Gracias por sus enseñanzas!

A mis compañeros residentes agradezco su compañía solidaria y las observaciones pertinentes para el desarrollo de este trabajo.

Un reconocimiento especial a mi comité de tesis, a la Dra. Roxana Trejo, de quien aprendí su capacidad de gestión y siempre me brindo las herramientas necesarias para comprender la dinámica del estudio de las infecciones asociadas a la atención de la salud, a la Dra. Luz Elena Espinoza la que con gran experiencia en el área Microbiológica dirigió este aspecto de la investigación en forma magistral, a la Dra. Aída Jiménez que su gran paciencia para la enseñanza me mostro el mundo apasionante de la Epidemiología y Bioestadística, al Dr. Javier Reyes un amante de la Infectología quien hizo que nunca olvidara para quien me estoy formando (Los usuarios de los servicios de salud tanto a nivel ambulatorio como hospitalario). Por último pero no menos importante a todo el equipo de trabajo de la Subdirección de Epidemiología y Registros Médicos: Dr. Valdez, Dr. Figueroa, Dra. Rodríguez, Dra. Valencia, Dr. Vick, Enfermeras Araceli y Silvia, Secretarias Elvira y Roció, al equipo de químicos del Laboratorio de Microbiología: Sarita, David, Lourdes, Eduardo y Leonor.

Se agradece la donación de medios de cultivos utilizados en este estudio por la empresa BD México.

Todo el esfuerzo en la planeación y ejecución de esta investigación hubiera sido inútil, si el personal de salud y los pacientes usuarios del Hospital General “Dr. Manuel Gea González” no hubieran tenido la disposición para participar activamente en la consecución de este estudio ¡Gracias a todos ustedes por hacer posible este trabajo!

Miriam Atonal Delgado

Adquisición nosocomial ²⁴: Se aísla (*Staphylococcus aureus* resistente a meticilina) **SARM** de un paciente que lleva más de 48 horas ingresado.

Adquisición nosocomial importada ²⁴: Se aísla SARM de un paciente trasladado desde otro hospital o institución de salud en las primeras 48 horas de estancia en el nuevo hospital.

Adquisición relacionada con los cuidados sanitarios ²⁴: Se aísla SARM en un paciente no ingresado o durante las primeras 48 horas de ingreso si cumple alguno de los siguientes criterios en el último año:

1. Ingresado más de 48 horas en un hospital o institución de salud;
2. Recibido atención domiciliar especializada;
3. Usuario de diálisis o tratamiento en hospital de día;
4. Intervenido quirúrgicamente;
5. Sometido algún procedimiento invasivo.

Adquisición comunitaria ²⁴: Se aísla SARM de un paciente no ingresado o en las primeras 48 horas de ingreso, sin que se dé ninguna de las circunstancias anteriores.

Áreas de alto riesgo ²¹: Áreas de cuidados intensivos, unidad de trasplantes, unidades de quemados y las que defina el Comité de Detección y Control de las Infecciones Nosocomiales.

Asociación epidemiológica ²¹: Situación en que dos o más casos comparten las características de tiempo, lugar y persona.

Barrera Máxima ²¹: Conjunto de procedimientos que incluye el lavado de manos con jabón antiséptico, uso de gorro, cubrebocas, bata y guantes, la aplicación de antiséptico para la piel del paciente y la colocación de un campo estéril para limitar

el área donde se realizará el procedimiento; con excepción del gorro y cubrebocas, todo el material de uso debe estar estéril.

Brote epidemiológico de infección nosocomial ²¹: Es la ocurrencia de dos o más casos de infección adquirida por el paciente o por el personal de salud en la unidad hospitalaria representando una incidencia mayor de la esperada y en los que existe asociación epidemiológica. En hospitales donde la ocurrencia de determinados padecimientos sea nula, la presencia de un solo caso se definirá como brote epidemiológico de infección nosocomial, ejemplo: meningitis por meningococo.

Caso ²¹: Individuo de una población en particular, que en un tiempo definido, es sujeto de una enfermedad o evento bajo estudio o investigación.

Caso de infección nosocomial ²¹: Condición localizada o generalizada resultante de la reacción adversa a la presencia de un agente infeccioso o su toxina, que no estaba presente o en periodo de incubación en el momento del ingreso del paciente al hospital y que puede manifestarse incluso después de su egreso.

Caso descartado de infección nosocomial ²¹: Caso que no cumple con los criterios de infección nosocomial porque se demuestra que la infección se adquirió fuera de la unidad de atención médica o en el que hay evidencia suficiente para definir al evento infeccioso como inherente al padecimiento de base.

Colonización ⁷: Es la capacidad de llegar a la superficie del huésped por una puerta de entrada (piel o mucosas), formar o establecer una colonia en el epitelio y resistir la acción de los sistemas locales de defensa.

Contacto de infección nosocomial ²¹: Es la persona, paciente o personal de salud, cuya asociación con uno o más casos de infección nosocomial, la sitúe en riesgo de contraer el o los agentes infectantes.

Control de infección nosocomial ²¹: Acciones encaminadas a limitar la ocurrencia de casos y evitar su propagación.

Egreso hospitalario ²¹: Salida del nosocomio de todo individuo que requirió atención médica o quirúrgica, con internamiento para su vigilancia o tratamiento por 24 horas o más en cualquiera de sus áreas.

Estafilococos ⁷: Son células esféricas grampositivas, generalmente dispuestas en racimos irregulares parecidos a racimos de uvas; crecen con rapidez sobre muchos tipos de medios y son metabólicamente activos, fermentan carbohidratos y producen pigmentos que varían desde el color blanco hasta el amarillo intenso. El género *Staphylococcus* contiene al menos 35 especies. Las tres de importancia clínica son *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus saprophyticus*. El primero es coagulasa positivo que lo diferencia de las otras especies. El *S. aureus* es un patógeno importante para los humanos, casi toda persona padece algún tipo de infección por este microorganismo en algún momento de su vida, que varía en gravedad desde intoxicación alimentaria o infecciones cutáneas menores hasta infecciones potencialmente mortales.

Estudio de brote de infecciones nosocomiales ²¹: Análisis epidemiológico de las características de los casos catalogados como pertenecientes a un brote de infección nosocomial con el objeto de describirlo en tiempo, lugar y persona, identificar los factores de riesgo y establecer las medidas de prevención y control correspondientes.

Estudio clínico-epidemiológico de infección nosocomial ²¹: Proceso que permite identificar las características clínico-epidemiológicas de un caso de infección nosocomial.

Estudio epidemiológico de infección nosocomial por laboratorio ²¹: Proceso que permite, con apoyo del laboratorio, aislar e identificar las características microbiológicas y epidemiológicas de la cepa causante de un caso o un brote de infección nosocomial.

Factores de riesgo de infección nosocomial ²¹: Condiciones que se asocian con la probabilidad de ocurrencia de infección nosocomial dentro de las que se encuentran el diagnóstico de ingreso, la enfermedad de base o enfermedades concomitantes del paciente, el área física, procedimientos diagnósticos y

terapéuticos, el propio sistema hospitalario, políticas, el paciente mismo, la presencia de microorganismos o sus toxinas, la falta de capacitación, disponibilidad del personal, de evaluación, garantizar los insumos, la estandarización de los procesos y la calidad de éstos.

Fuente de infección²¹: Es la persona, vector o vehículo que alberga al microorganismo o agente causal y desde el cual éste puede ser adquirido, transmitido o difundido a la población.

Hospital o nosocomio²¹: Establecimiento público, social o privado, cualquiera que sea su denominación y que tenga como finalidad la atención de pacientes que se internen para su diagnóstico, tratamiento o rehabilitación.

Infección nosocomial²¹: Multiplicación de un patógeno en el paciente o en el trabajador de la salud que puede o no dar sintomatología, y que fue adquirido dentro del hospital o unidad médica.

Periodo de incubación²¹: Intervalo de tiempo entre la exposición y el inicio de signos y síntomas clínicos de enfermedad en un huésped hospitalario.

Portador²¹: Individuo que alberga uno o más microorganismos y que constituye una fuente potencial de infección.

Prevención de infección nosocomial²¹: Aplicación de medidas para evitar o disminuir el riesgo de adquirir y/o diseminar las infecciones nosocomiales.

Riesgo de infección nosocomial²¹: Probabilidad de ocurrencia de una infección intrahospitalaria.

Sistema integral en terapia de infusión²¹: Sitio de inserción del acceso intravenoso; este acceso puede ser un catéter central, periférico o umbilical, línea de venoclisis o infusión, bomba de infusión, llaves, bancos de llaves, extensiones y los contenedores de soluciones y los de volumen medido. Para la inserción de catéteres intravenosos centrales o largos, deberán utilizarse las “precauciones de barrera máxima”, que consisten en colocación de mascarilla simple (cubre bocas), lavado de manos, vestimenta de bata quirúrgica y guantes estériles, preparación

de piel con antiséptico yodado y clorhexidina u otro avalado por evidencia científica calificada con A1 (CDC) y uso de campos quirúrgicos.

Técnica aséptica o técnica estéril ²¹: Estrategia utilizada en la atención del paciente para lograr y mantener los objetos y las áreas en su máximo posible libre de microorganismos. La técnica estéril comprende lavado meticuloso de las manos con jabón antiséptico, el uso de barreras estériles (campos quirúrgicos, guantes estériles, mascarilla simple (cubre-bocas) y el uso de todo el instrumental estéril) y la utilización de antiséptico para preparación de la piel o mucosas.

Unidad de Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria ²¹: Instancia operativa a nivel local, responsable de realizar las actividades de la vigilancia epidemiológica hospitalaria.

Vigilancia Epidemiológica de Infecciones Nosocomiales ²¹: Observación y análisis sistemáticos, continuos y activos de la ocurrencia y distribución de las infecciones nosocomiales, así como de los factores de riesgo asociados a éstas.

Tablas

Número	Título	Página
1	Distribución de las principales clonas de <i>Staphylococcus aureus</i> resistente a meticilina.....	4
2	Componentes de pared celular.....	7
3	Toxinas.....	9
4	Enzimas.....	10
5	Mecanismos de adherencia del <i>S. aureus</i> a los tejidos.....	12
6	Comparación de los microorganismos aislados en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” durante el año 2003 y 2007.....	26
7	Variables del estudio.....	35
8	Marco muestral.....	38
9	Morfología de acuerdo al medio de cultivo.....	41
10 (a)	Estadísticas descriptivas del personal de salud participante en el estudio del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”, periodo 15 de junio al 15 de agosto del 2009.....	52
10 (b)	Estadísticas descriptivas del personal de salud participante en el estudio del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”, periodo 15 de junio al 15 de agosto del 2009.....	53
10 (c)	Estadísticas descriptivas del personal de salud participante en el estudio del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”, periodo 15 de junio al 15 de agosto del 2009.....	54
11	Tasa de positividad de SARM en el personal médico por tipo de servicio en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” durante el periodo de estudio 25 de junio al 15 de agosto del 2009.....	61
12	Tasa de positividad de SARM en el personal de enfermería por tipo de servicio en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” durante el periodo de estudio 25 de junio al 15 de agosto del 2009.	61

Número	Título	Página
13	Tasa de positividad en el personal inhala terapeuta por tipo de servicio en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” durante el periodo de estudio 25 de junio al 15 de agosto del 2009.....	62
14 (a)	Estadísticas descriptivas de los pacientes participantes en el estudio del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”, periodo 15 de junio al 15 de agosto del 2009.....	63
14 (b)	Estadísticas descriptivas de los pacientes participantes en el estudio del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”, periodo 15 de junio al 15 de agosto del 2009.....	64
14 (c)	Estadísticas descriptivas de los pacientes participantes en el estudio del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”, periodo 15 de junio al 15 de agosto del 2009.....	65
15	Medidas de asociación del personal de salud participante en el estudio del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”, periodo 15 de junio al 15 de agosto del 2009.....	69
16	Medidas de asociación de los pacientes participantes en el estudio del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”, periodo 15 de junio al 15 de agosto del 2009.....	76
17	Modelo de regresión logística reducido del personal de salud	83
18	Modelo de regresión logística reducido de los pacientes.....	84
19	Identificación del gen <i>mec A</i> , y el tipo de SSC <i>mec</i> por PCR...	88

Graficas

Número	Título	Pagina
1	Comparativo de la tasa global de infección nosocomial en el Hospital general "Dr. Manuel Gea González" periodo 2003 al 2009.....	14
2	Tasa de incidencia de infecciones nosocomiales en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González" durante el 2009.....	15
3	Episodios de infección nosocomial en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González" durante el 2009.....	16
4	Comparativo años 2008 y 2009 de las tasas días procedimiento de infecciones nosocomiales en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González".....	17
5	Tasa días procedimiento de Neumonías Asociadas a Ventilador por mes en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González" durante el 2009.....	18
6	Tasa días procedimiento Neumonías Asociadas a Ventilador por servicio en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González" durante el 2009.....	19
7	Tasa días procedimiento de Infección de Vías Urinarias asociadas a catéter urinario por mes en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González" durante el 2009.....	20
8	Tasa días procedimiento de Infección de Vías Urinarias asociadas a catéter urinario por servicio, en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González" durante el 2009.....	21
9	Tasa días procedimiento Bacteremia asociada a líneas intravasculares por mes en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González" durante el 2009.....	22
10	Tasa días procedimiento Bacteremia asociada a líneas intravasculares por servicio en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González" durante el 2009.....	23
11	Tasa de incidencia de Infección de Sitio Quirúrgico por mes en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González" durante el 2009.....	24

Número	Título	Página
12	Tasa de incidencia de Infección de Sitio Quirúrgico por servicio en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González" durante el 2009.....	25
13	Comparativo de la sensibilidad antimicrobiana a Oxacilina del Estafilococo coagulasa negativo en el Hospital general "Dr. Manuel Gea González" Periodo de estudio Septiembre 2007- Septiembre 2008.....	27
14	Comparativo de la sensibilidad antimicrobiana a Oxacilina del <i>Staphylococcus aureus</i> en el Hospital general "Dr. Manuel Gea González" Periodo de estudio septiembre 2007- septiembre 2008.....	28
15	Prevalencia de <i>Staphylococcus aureus resistente a meticilina</i> en el personal de salud del Hospital General "Dr. Manuel Gea González", Periodo de estudio 25 junio al 15 de agosto del 2009.....	55
16	Pirámide poblacional del personal de salud participante en el estudio del Hospital General "Dr. Manuel Gea González", durante el periodo 25 de junio al 15 de agosto del 2009.....	56
17	Pirámide poblacional del personal de salud del Hospital General "Dr. Manuel Gea González" participante en el estudio con presencia de SARM, durante el periodo 25 de junio al 15 de agosto del 2009.....	56
18	Pirámide poblacional del personal de salud del Hospital General "Dr. Manuel Gea González" participante en el estudio sin presencia de SARM, durante el periodo 25 de junio al 15 de agosto del 2009.....	57
19	Distribución del muestreo nasal por tipo de servicio y categoría del personal de salud en el Hospital general "Dr. Manuel Gea González" periodo de estudio 25 junio al 15 agosto del 2009....	58
20	Distribución de <i>Staphylococcus aureus resistente a meticilina</i> en el personal de salud por tipo de servicio en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González", periodo de estudio 25 junio al 15 de agosto del 2009.....	59
21	Aislamiento microbiológico por tipo de personal en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González", periodo de estudio 25 de junio al 15 de agosto del 2009.....	60

Número	Título	Página
22	Prevalencia de <i>Staphylococcus aureus</i> resistente a meticilina en los pacientes en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González", Periodo de estudio 25 junio al 15 de agosto del 2009.....	66
23	Prevalencia de <i>Staphylococcus aureus</i> resistente a meticilina en los pacientes por tipo de servicio en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González", periodo de estudio 25 junio al 15 de agosto del 2009.....	67
24	Aislamiento de SARM en pacientes de acuerdo al tipo de muestra, Hospital General "Dr. Manuel Gea González" periodo estudio 25 de junio al 15 de agosto 2009.....	68
25	Distribución por tipo de servicio de los pacientes con infección nosocomial por SARM en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González" durante el periodo 25 de junio al 15 de agosto del 2009.....	86
26	Promedio días estancia en los pacientes de los Servicios de Urgencias Adultos, Unidad de Cuidados Intensivos Adultos, Medicina Interna y Cirugía General en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González" durante el periodo 25 de junio al 15 de agosto del 2009.....	87

Figuras

Número	Título	Página
1	Diseño de estudio.....	33
2	Procedimientos bacteriológicos para identificación de <i>SARM</i>	44
3(a)	Procedimiento para la detección microbiológica de <i>SARM</i> en el personal de salud en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González”.....	47
3(b)	Procedimiento para la detección microbiológica de <i>SARM</i> en el personal de salud en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González”.....	48
4	Flujograma de la recolección datos en pacientes hospitalizados en los servicios de Urgencias Adultos, Medicina Interna, Cirugía General en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González”.....	49
5	Esquema con resultados generales del personal de salud y de los pacientes de los servicios de Urgencias Adultos, Unidad de Cuidados Intensivos Adultos, Medicina Interna y Cirugía General del Hospital General “Dr. Manuel Gea González” durante el periodo de estudio del 25 de junio al 15 de agosto del 2009.....	55
6	Flujograma de detección pacientes con infección nosocomial con <i>Staphylococcus aureus</i> resistente a meticilina en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” durante el periodo del 25 de junio al 15 de agosto del 2009.	85
7	Dendograma de la genotipificación de <i>SARM</i> en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González”.....	90

Prevalencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en el personal de salud del Hospital General “Dr. Manuel Gea González” y su relación con la tasa de infecciones nosocomiales

Atonal Delgado M¹, Espinosa de los Monteros Pérez LE², Trejo González R³, Jiménez Corona A⁴, Jiménez Rojas LV⁵, Reyes Mar J⁶.

Objetivo

Estimar el efecto de la presencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) en el personal de salud de las áreas de Urgencias, Medicina Interna, Cirugía General y Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos y su relación con la tasa de infecciones nosocomiales por este microorganismo en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” del Distrito Federal.

Metodología

Del 25 de junio al 15 de agosto del 2009, se realizó un estudio transversal, retrolectivo, observacional, descriptivo y analítico del personal de salud y pacientes adultos hospitalizados en áreas críticas del hospital. El personal de

¹ Candidata a Especialista en Salud Pública y Medicina Preventiva, Candidata a Maestra en Salud Pública con área de concentración Administración en Salud. Instituto Nacional Salud Pública, Oficial alumno en la Escuela Médico Naval de la Secretaría de Marina-Armada de México.

² Doctorado en Ciencias: Biomedicina molecular, Posdoctorado en el Laboratorio de Genética de *Streptococcus pyogenes* del Centro para el Control de Enfermedades de E.U.A en Atlanta Georgia. Investigador nacional nivel I del Sistema Nacional de Investigadores. Jefe del Departamento de Investigación Microbiológica del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”.

³ Maestría en Salud Pública, área Epidemiología. Adscrita a la División de Epidemiología Clínica y Medicina Preventiva del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”.

⁴ Doctorado en Ciencias de la Salud Pública, área Epidemiología. Investigador en Ciencias Médicas C, Departamento de Enfermedades Crónicas, Centro de Investigación Salud Poblacional, Instituto Nacional de Salud Pública.

⁵ Doctorado en Ciencias: Biomedicina, Investigador nacional nivel C del Sistema Nacional de Investigadores. Hospital Infantil de México “Federico Gómez”.

⁶ Especialidad Médica en Medicina Interna e Infectología. Subespecialización en Microbiología Clínica, Laboratorio de Microbiología Clínica (INCMNSZ). Jefe del Servicio de Infectología del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”.

salud completó un cuestionario y se realizó un cultivo nasal, en los pacientes se utilizó una cédula para la Vigilancia Epidemiológica de Infecciones Nosocomiales y se tomaron cultivos de acuerdo al cuadro clínico. Para la identificación del *SARM* se determinó la susceptibilidad a la oxacilina (Técnica de Kirby-Bauer y a través de CHROM Agar *SARM*), se identificó el gen *SSCmec* y se realizó electroforesis de campos pulsados para buscar clonalidad. Se efectuó análisis estadístico descriptivo y comparativo de las variables de interés.

Resultados

En relación al personal de salud (n=108), se obtuvo una prevalencia general de *SARM* en **15%** y de **12 %** en los pacientes adultos (n=269). Se encontró una odds de presentar colonización nasal por *SARM* en el personal de salud de **2.777** veces y una probabilidad de presentar colonización nasal por *SARM* del **21 %**. En los pacientes con antecedente de Cirugía previa se obtuvo una odds de **41.964** de presentar *SARM* y una probabilidad de presentar *SARM* del **77.55 %**. Se encontró una prevalencia de *SSCmec* II (24/31) en muestras del personal de salud y de los pacientes.

Conclusiones

No se puede rechazar la hipótesis nula, a pesar de que los resultados nos muestran que la clona de *SARM* y sus subtipos se encontraron presentes tanto en los pacientes como en el personal de salud de las mismas áreas críticas. No hay evidencia directa que sustente que se aumenta el riesgo de infección nosocomial por *SARM* en los pacientes si el personal de salud se encuentra colonizado, pero se describe que el ambiente hospitalario presenta un rol importante en la transmisión cruzada de esta bacteria. Se emite la alerta de la circulación en el hospital de una clona epidemiológicamente importante desde octubre de 2008 y que ha continuado diseminándose, hasta el momento.

En este trabajo de tesis se aborda el problema de la presencia de *Staphylococcus aureus resistente a meticilina* (SARM) en el personal de salud de un Hospital General de referencia de la Ciudad de México, en donde existe una gran rotación de personal por ser un hospital escuela, donde se llevan a cabo diversos cursos de pre y posgrado para personal médico y de enfermería. Por otro lado se contempla el estudio de la relación del aislamiento de SARM en el personal de salud con las infecciones nosocomiales de pacientes hospitalizados en áreas críticas de este hospital. Teniendo en consideración que los usuarios de esta unidad hospitalaria tienen condiciones variadas debido a que una gran parte es residente de la Ciudad de México, pero también acuden de áreas suburbanas y de los Estados de Morelos y México, esta hace que las características de los usuarios sean heterogéneas.

El objetivo general de este estudio fue: Estimar el efecto de la presencia de *Staphylococcus aureus resistente a meticilina* (SARM) en el personal de salud de las áreas de Urgencias, Medicina Interna, Cirugía General y Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos y su relación con la tasa de infecciones nosocomiales por este microorganismo en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” del Distrito Federal.

Del 25 de junio al 15 de agosto del 2009, se realizó un estudio transversal, observacional, descriptivo y analítico del personal de salud y pacientes adultos hospitalizados en áreas críticas del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”. El personal de salud completó un cuestionario y se realizó un cultivo nasal, en los pacientes se utilizó una cédula para la Vigilancia Epidemiológica de Infecciones Nosocomiales y se tomaron cultivos de acuerdo al cuadro clínico. Para la identificación del SARM se determinó la susceptibilidad a la oxacilina (Técnica de Kirby-Bauer y a través de CHROM Agar SARM), se identificó el gen *SSCmec* y se realizó electroforesis de campos pulsados para buscar clonalidad. Se efectuó análisis estadístico descriptivo y comparativo de las variables de interés.

En relación a los aspectos éticos del estudio mencionamos que fueron consideradas las cartas de consentimiento informado del personal de salud y de los pacientes (Anexo 1), que se llenaron durante las acciones del Programa de Vigilancia y Control de SARM de este hospital.

En la última parte de este documento explicamos los principales resultados encontrados durante el análisis de los datos recolectados por el Programa mencionado en el párrafo anterior y se plantean las expectativas para el seguimiento de acciones de monitorización del tipo de microorganismos circulantes en este hospital y el uso racional de medicamentos para disminuir la farmacoresistencia. Esto permitirá a los servidores públicos del sector salud contar con herramientas útiles y actualizadas sobre estos temas para la toma de decisiones.

2.1 Generalidades

La introducción de la penicilina en 1941 como tratamiento de las infecciones causadas por *S. aureus* abatió de manera importante las infecciones debidas a este microorganismo. Para el año 1946 en Inglaterra se observó que el 60 % de los aislamientos de estafilococos presentaban resistencia a la penicilina. Los primeros aislamientos clínicos de *S. aureus* multirresistentes se realizaron en 1957, y a principios de 1960 los *estafilococos* habían adquirido resistencia a la gran mayoría de los antibióticos disponibles. ¹

La meticilina, la primera penicilina semisintética estable frente a β -lactamasa, se introdujo en Europa en 1959 y un año más tarde se detectó la primera cepa de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM), para el año de 1963 se reportó el primer brote nosocomial causado por SARM, a partir de esta fecha se han reportado cepas de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en todo el mundo.

La resistencia clásica a la meticilina está codificada por el determinante de resistencia a la meticilina (*mec*), un segmento de DNA análogo a un trasposón, que mide entre 30 y 50 kb y aparece en las cepas de SARM, pero no así en las cepas sensibles. El gen *mecA* codifica una variante de proteína de unión a la penicilina (PBP) denominada PBP2' o PBP2a que posee menor afinidad por los antibióticos β -lactámicos y puede reemplazar las PBPs esenciales que hayan sido desactivadas por estos fármacos. ²

Un estudio efectuado en 1996 utilizando cepas prototipo aisladas en diversos continentes, aportó las primeras evidencias de la existencia de tres tipos de casetes cromosomales estafilocócicos (*SCCmec I-III*). En años recientes se describió un cuarto tipo (*SCCmec IV*). Estudios realizados en nuestro país indican que los tipos II y IV se encuentran circulando en cepas de SARM. ³

Los procedimientos de tipificación pueden tener un papel importante en el diagnóstico y manejo de las infecciones estafilocócicas; para esto hay en la

actualidad diversos métodos de tipificación: serotipificación, electroforesis por multilocus enzimático, polimorfismo de fragmentos largos de restricción, ribotipificación, polimorfismo de la vecindad del gen *mecA*, electroforesis de campos pulsados y tipificación por secuencia de multilocus (MLST), sin embargo hasta el momento ninguno de estos métodos ha sido adoptado como estándar internacional.⁴

Tabla1. Distribución de las principales clonas de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina.

Clona	País o ciudad	Año de descripción
Ibérica	España, Portugal, Italia, Reino Unido, Alemania, Bélgica, Francia, República Checa y Estados Unidos.	1989
Brasileña	Brasil, Portugal, Argentina, Uruguay, Chile y República Checa.	1992
Pediátrica	Portugal, Polonia, Estados Unidos y Argentina.	1992
Húngara	Hungría, Taiwán y China.	1997
Nueva York/Japón	Nueva York, Nueva Jersey, Pensilvania, Connecticut, Estados Unidos; Tokio, Japón y México.	1998

En nuestro país, la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE) notificó que los porcentajes de mortalidad entre pacientes infectados con

Staphylococcus aureus varía entre 5 y 70 % y que los porcentajes de mortalidad atribuibles pueden ser elevados (50%); reportando que en el periodo 1997-2003 el *S. aureus* ocupó el tercer lugar en morbilidad y cuarto lugar en mortalidad. Diversos estudios de vigilancia de infecciones nosocomiales indican que de 8.3 a 36 % de estas infecciones se atribuyen al *S. aureus*.

En los Estados Unidos de Norteamérica se realizó un estudio del comportamiento de la infección invasiva por SARM en 9 estados durante el 2005, y se documentó una tasa de incidencia estandarizada de infección invasiva por SARM de 31.8 por 100,000 y una tasa estandarizada de mortalidad del 6.3 por 100,000. Del total de estas infecciones el 58.7 % estuvieron asociadas a cuidados a la atención a la salud y el resto fueron de origen comunitario.⁵

La tasa elevada de infecciones por SARM en un centro hospitalario incrementa el uso de vancomicina, lo que contribuye a la aparición de enterococos resistentes a vancomicina y, aparentemente impone una presión a las cepas de SARM para que igualmente desarrollen resistencia a este fármaco.⁶

2.2 Características microbiológicas de los Estafilococos⁷

Los estafilococos pertenecen a la familia *Bacillaceae* y al orden de los *Bacillales*.

a) Morfología

Estructura microscópica: son cocos grampositivos, catalasa positivos, inmóviles y no formadores de esporas que se agrupan usualmente formando racimos pero tanto en muestras clínicas como en medios de cultivos líquidos se pueden observar como células individuales, en pares, en cadenas cortas de tres o cuatro elementos o como pequeños acúmulos. Son bacterias redondeadas con diámetros de 0.5 a 1.7 μm que tienden a dividirse en diferentes planos y a no separarse por completo después de la división celular. Los constituyentes de la pared celular hacen que estas bacterias sean grampositivas. Su pared es importante ya que le da rigidez y es el sitio de acción de algunos antibióticos, y muchos de sus componentes sirven como mecanismo de adherencia o tienen actividad patogénica.

Estructura macroscópica: Son gérmenes anaerobios facultativos de crecimiento rápido y forman colonias cuyo color varía desde el dorado hasta el blanco, pasando por el crema y otros colores intermedios que ayudan en la diferenciación de las especies. Los estafilococos son gérmenes poco exigentes en relación a los nutrientes que requieren en los medios de cultivo.

b) Hábitat natural

Se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza ya que son capaces de resistir ambientes muy secos y otros factores ambientales adversos. Suelen convivir con algunos seres vivos y sus sitios predilectos son la piel y las mucosas de mamíferos y aves; en el ser humano pueden permanecer por largo tiempo como flora comensal en la piel, faneras y glándulas mamarias y en la mayoría de las superficies mucosas de la nariz, boca y todo el tracto digestivo, la vagina y la uretra. Cada especie tiene su nicho ecológico en uno solo o en pocos animales o en áreas específicas del cuerpo humano. Por lo general tienen una relación simbiótica benigna con su huésped, pero si se altera la piel o mucosa se presenta un desequilibrio en esta relación pudiendo penetrar, proliferar o producir toxinas; los implantes de material extraño dentro del organismo humano son particularmente susceptibles a colonizarse o infectarse por *S. epidermidis* o *S. aureus*.

Un niño recién nacido es colonizado fácilmente por *S. aureus* a partir del contacto con las personas que lo rodean; la colonización inicia en el muñón umbilical y en los orificios naturales, luego avanza a otras regiones de la piel y del tracto gastrointestinal. El 60 % de los niños y adultos se hacen portadores intermitentes, algunos de ellos en forma prolongada (20%) y el resto de las personas nunca son colonizadas. La colonización nasofaríngea por *S. aureus* es frecuente.

El **personal de salud** es más susceptible a estar colonizado y la tasa de colonización aumenta con la frecuencia e intensidad del contacto: médicos **50 %**, enfermeras de sala **70 %** y auxiliares de enfermería que están más en contacto con los pacientes **90 %**; asimismo, algunos grupos de pacientes se colonizan más por ejemplo: Las personas que viven con VIH, los diabéticos que se administran

insulina, los drogadictos que utilizan sustancias vía intravenosa, personas bajo hemodiálisis o diálisis peritoneal y aquellos que sufren algunas enfermedades de la piel. La mayoría de las cepas de estos pacientes y las del personal de salud son más resistentes a múltiples antibióticos.

Otras especies de estafilococos *coagulasa negativa* tienen predilección especial por áreas o glándulas específicas del cuerpo humano. *S. epidermidis* es un colonizador general de la piel; *S. capitis* prefiere las glándulas sebáceas abundantes y bien desarrolladas de la frente y del cuero cabelludo; *S. hominis* y *S. haemolyticus* tienen mayor predilección por las glándulas apocrinas de las axilas y del pubis; *S. auricularis* prolifera en el conducto auditivo externo. En mujeres jóvenes y sexualmente activas *S. saprophyticus* tiende a localizarse en el recto (40%), en la uretra (30%), en la orina (20%) o en el cervix (10%).

c) Patogénesis

Cada una de las especies de estafilococos posee diversos mecanismos de patogénesis y *S. aureus* es el que tiene la dotación más completa y potente para producir la enfermedad. Sus principales mecanismos se muestran en las siguientes tablas:

Tabla 2. Componentes de pared celular

Sustancia	Célula blanco / actividad	Resultado
Peptoglicano	Monocitos Quimiotaxis localmente	Producción de interleucina 1 Atracción de leucocitos polimorfonucleares Activa el complemento Induce la reacción de Shwartzman localizada

		Induce producción de opsoninas
Ácido teicoico	Células de las mucosas Linfocitos/Plasmocitos Localmente	Induce adherencia de los cocos a la fibronectina Estimula la producción de anticuerpos Activa el complemento Inhibe la quimiotaxis de los mastocitos
Proteína A	Se une a la fracción FC de las IgG 1, 2 y 4 Es antigénica	Interfiere en la opsonización y la fagocitosis Es la base de la prueba de coaglutinación
Cápsula	Exopolisacárido Es antigénica	Previene la fagocitosis por polimorfonucleares Promueve la adherencia a células huésped Produce 8 inmunotipos
Glicocálix, Slime	<i>S. aureus</i> + polisacárido	Se adhieren al plástico y a otros materiales extraños, o biopelícula forma una barrera impenetrable a los fagocitos y es un foco de reinfección o de persistencia

Tabla 3. Toxinas

Sustancia	Célula blanco / actividad	Resultado
Toxinas α , β , γ , δ	Eritrocitos, leucocitos, plaquetas y fibroblastos	La α -toxina produce hemólisis en agar sangre. Hemólisis y lisis de muchas células
Leucocidinas	Leucocitos, Polimorfonucleares	Degranulación de lisosomas Abre los poros, entran más cationes, causan la muerte celular que lleva a la granulocitopenia
Exfoliatina o toxina epidermolítica (son sinérgicas)	Toxina A y Toxina B	Hidrolizan el cemento intercelular en la capa granulosa y producen el síndrome de la piel escaldada
Enterotoxinas: A y B	Sistema simpático	Diarrea, vómito y dolor abdominal
C1, C2, C3, D y E	Subgrupo de linfocitos T	Interleucina-1, interferón- γ , Factor necrosis tumoral que actúan como "superantígenos"
Toxina del síndrome de choque tóxico (TSST-1)	Subgrupo de linfocitos T	Citocinas: IL-1, interferón- γ , Factor necrosis tumoral que actúan como "superantígenos" que amplifican la reacción sistémica

Tabla 4. Enzimas

Sustancia	Célula blanco / actividad	Resultado
Catalasa	H ₂ O ₂ de los fagocitos (es tóxico para los cocos)	Produce H ₂ O y O ₂ no tóxicos para que los estafilococos puedan sobrevivir
Coagulasa libre	Activa la protrombina	El fibrinógeno pasa a fibrina y a coágulo que pueden evitar la fagocitosis Actúa en la prueba de coagulasa en tubo
Coagulasa unida a pared	Dímero D	De la fibrina y del fibrinógeno y actúa como factor de agrupamiento en la prueba de coagulasa en placa
Fibrinolisisina Abscesos	Coágulos	Destruye coágulos para extenderlos
Lipasa	Lípidos	Hidroliza lípidos de la piel y los tejidos
Hialuronidasa	Ácido hialurónico	Hidroliza el cemento intercelular

d) Implicaciones clínicas

Producen dos tipos de enfermedades en los seres humanos:

- I. Las lesiones supurativas o piógenas que usualmente comienzan localizadas pero tienden a producir lesiones a distancia y que pueden extenderse hasta llegar a generalizarse
- II. Las enfermedades no supurativas causadas por toxinas como: intoxicación alimentaria o el síndrome de choque tóxico.

El *S. aureus* y los estafilococos coagulasa negativos requieren un daño a la piel o de las mucosas para poder ganar acceso a los tejidos, en los que se instalan con más facilidad cuando hay un cuerpo extraño.

Para que *S. aureus* se instale como comensal en las mucosas, es necesaria la acción del ácido teicoico de su pared para que se adhiera a la fibronectina de la membrana de las células epiteliales. La penetración de este microorganismo a los tejidos debe ser precedida por ruptura de las barreras protectoras naturales (piel y mucosas) debida a trauma, excoiación, maceración o enfermedades prevías y es necesario que exista otra adherencia entre proteínas específicas del *S. aureus* y estructuras o proteínas correspondientes en las membranas celulares del tejido.

Tabla 5. Mecanismos de adherencia del *S. aureus* a los tejidos

Proteínas responsables del <i>S. aureus</i>	Proteínas adherentes del tejido
Ácido teicoico (de la pared bacteriana)	En la mucosa: Fibronectina (proteína de membrana de las células de la mucosa)
Proteína A unidora de Fibronectina Proteína B unidora de Fibronectina Factor de agrupamiento Proteína unidora de colágeno Proteína unidora de elastina	En los tejidos: Fibronectina Fibronectina Fibrinógeno Colágeno Elastina
Proteína unidora de Fibronectina Factor de agrupamiento ¿Proteína unidora de laminina?	En células endoteliales: Fibronectina Fibrinógeno ¿Laminina?

e) Tipos de muestras para el Diagnóstico Microbiológico

Se debe evitar al máximo la contaminación con flora comensal de la piel y mucosas en las muestras que sean tomadas a través de estas superficies.

Las muestras de trayectos fistulosos están muy contaminadas con flora comensal superficial, por lo que los resultados deben ser interpretados con precaución.

Las muestras no requieren medios especiales de transporte, pero si un medio de transporte; los materiales purulentos, líquidos de sitios normalmente estériles, biopsias, puntas de catéter o cuerpos extraños se pueden recoger y enviar rápidamente al laboratorio en tubo estéril.

La colonización nasal, axilar o inguinal con *Staphylococcus aureus* generalmente precede a una infección invasiva. Safdar y Bradley⁸ realizaron una revisión sistemática con el objetivo de conocer la magnitud del riesgo de presentar una infección clínica en caso de tener colonización por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) o por *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina (SASM); encontrando que la colonización por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) se asoció con 4 veces mayor riesgo de desarrollar infección clínica (odds ratio 4.08, 95 % intervalo confianza 2.10-7.44) en comparación con los que presentaron colonización por *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina (SASM).

En el 2005 se realizó un estudio de prevalencia de SARM asociado a la comunidad en Argentina, encontrándose una prevalencia en los adultos del 13 % y en los pediátricos del 33 %.⁹

Las características de las personas que presentan SARM asociado a la comunidad son las siguientes: Ausencia de historia previa de hospitalización, sin cirugías previas, ocupación no relacionada con el área de salud, no tener algún familiar trabajador de salud, presentación previa de forúnculos, abscesos, celulitis, deficiente limpieza ambiental, residente de casa de reposo o asilo, usuario de drogas intravenosas, uso de agujas de insulina por Diabetes Mellitus Tipo 1.¹⁰

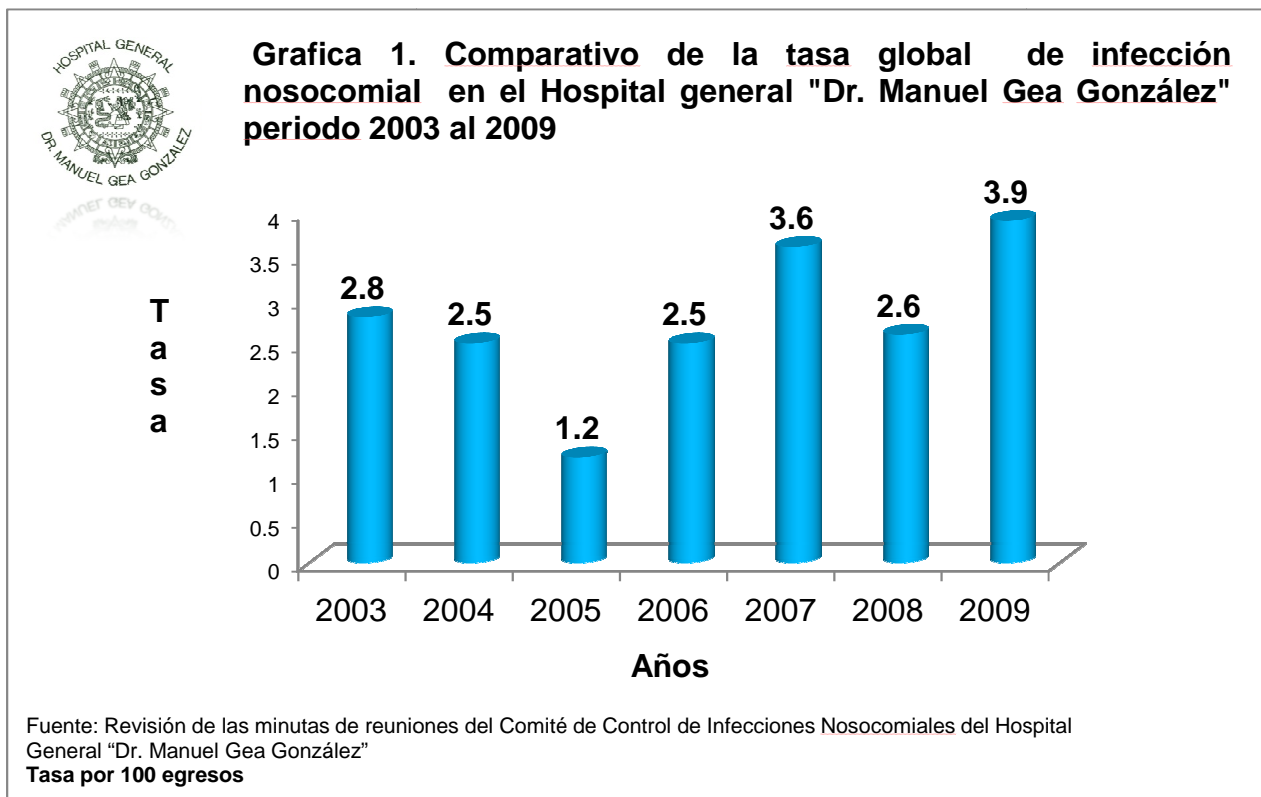
2.3 Planteamiento del problema

Como parte del Sistema Nacional de Salud, debemos tener presente el cumplimiento de los objetivos del Programa Nacional de Salud 2007-2012¹¹

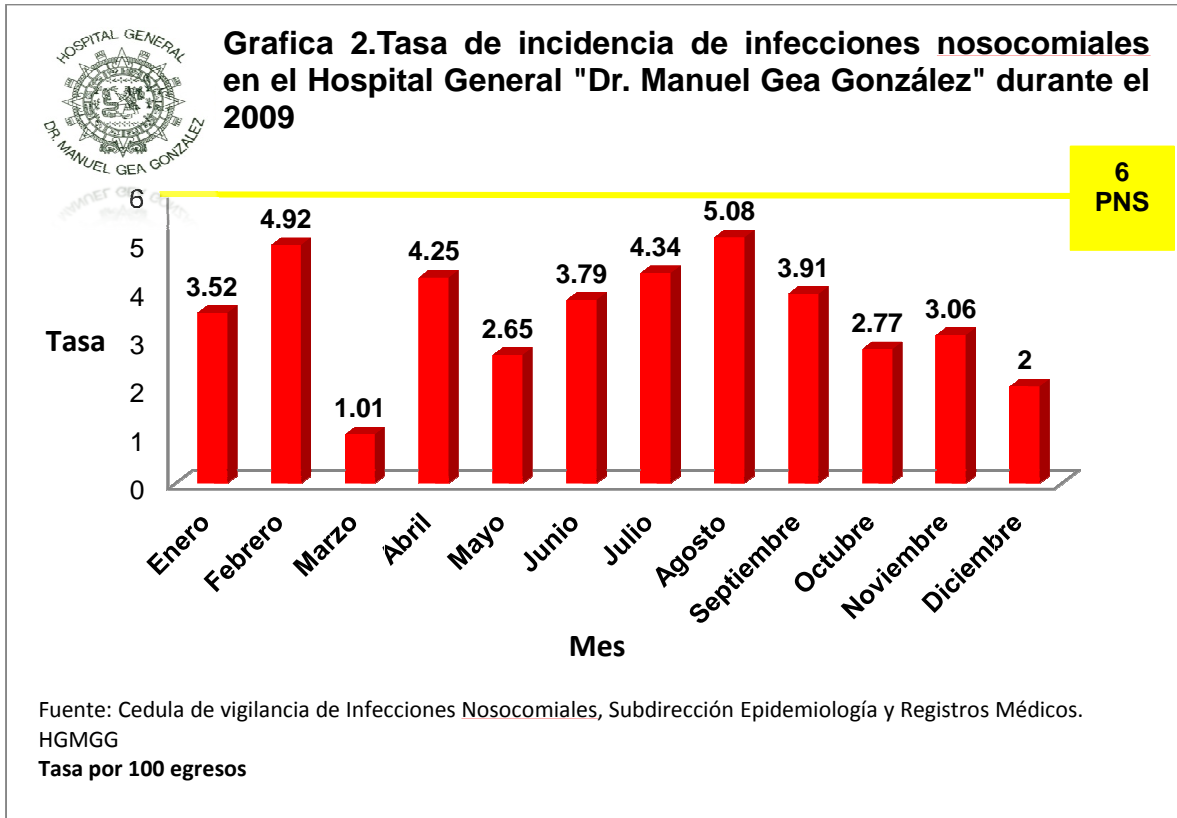
Objetivo 3

Para poder mejorar las condiciones de salud de una población es indispensable contar con servicios personales y de salud pública de calidad efectivos y seguros, que respondan a las expectativas de los usuarios y tomen en consideración su diversidad cultural. En esta materia el *Programa Nacional de Salud 2007-2012* se planteó las siguientes metas:

Meta 3.3 Alcanzar y mantener una tasa anual de infecciones nosocomiales no mayor de 6 por 100 egresos en los hospitales públicos de segundo nivel.



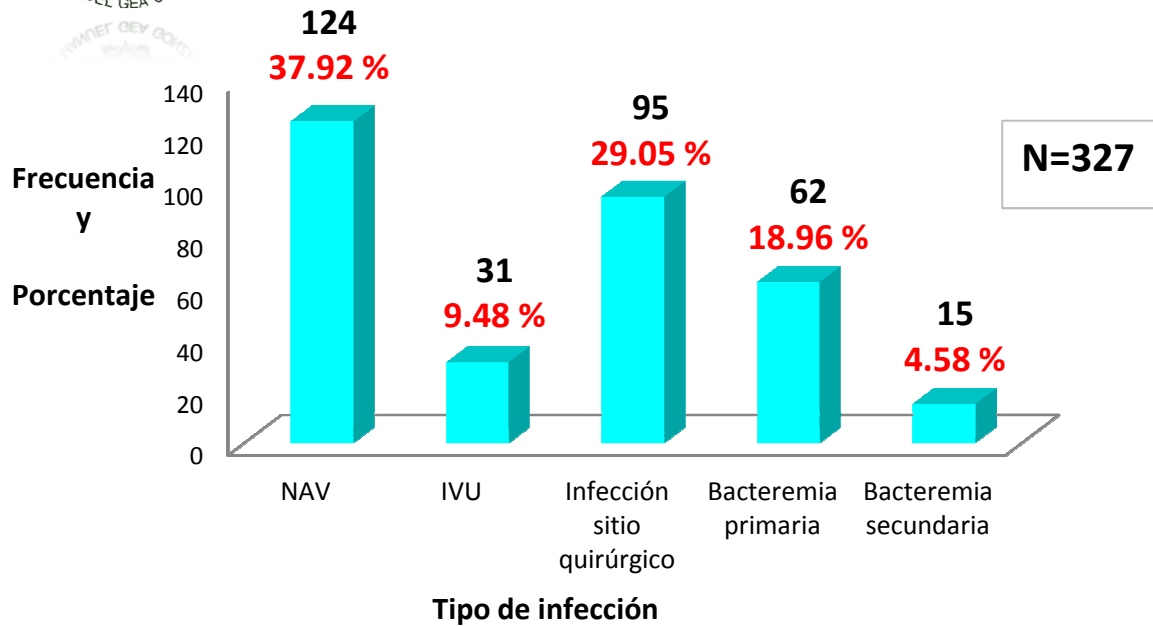
De acuerdo a lo que se tiene como meta para los hospitales públicos de segundo nivel, el Hospital general “Dr. Manuel Gea González” en los últimos 6 años se encuentra dentro de lo establecido en las metas del Programa Nacional de Salud.



Durante el año 2009 la tasa de infecciones nosocomiales se mantuvo por debajo de la meta marcada por el Programa Nacional de Salud.



Grafica 3. Episodios de infección nosocomial en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González" durante el 2009

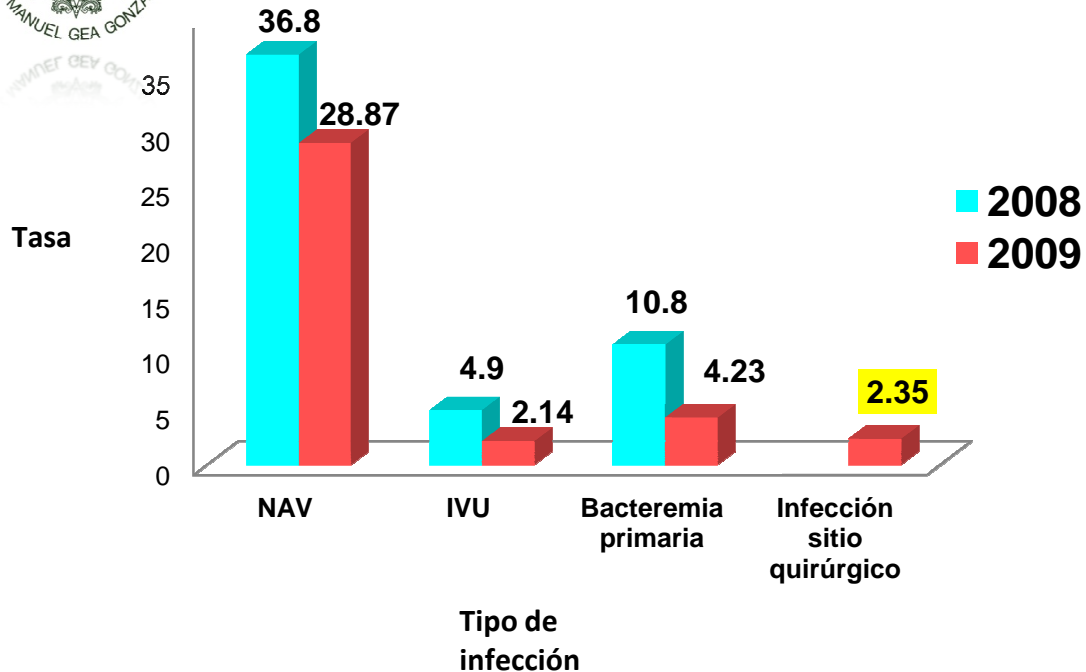


Fuente: Cedula de vigilancia de Infecciones Nosocomiales, Subdirección Epidemiología y Registros Médicos. HGMGG

Durante el año 2009 la distribución de los eventos de infección nosocomial fue la siguiente: el 37.92 % correspondió a Neumonías asociada a ventilación mecánica, el 29.5 % a Infección de sitio quirúrgico, el 18.96 % a Bacteremia primaria, el 9.48 % a Infección de Vías urinarias asociadas a catéter urinario y un 4.58 % fueron Bacteremias secundarias.



Grafica 4. Comparativo años 2008 y 2009 de las tasas días procedimiento de infecciones nosocomiales en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González"



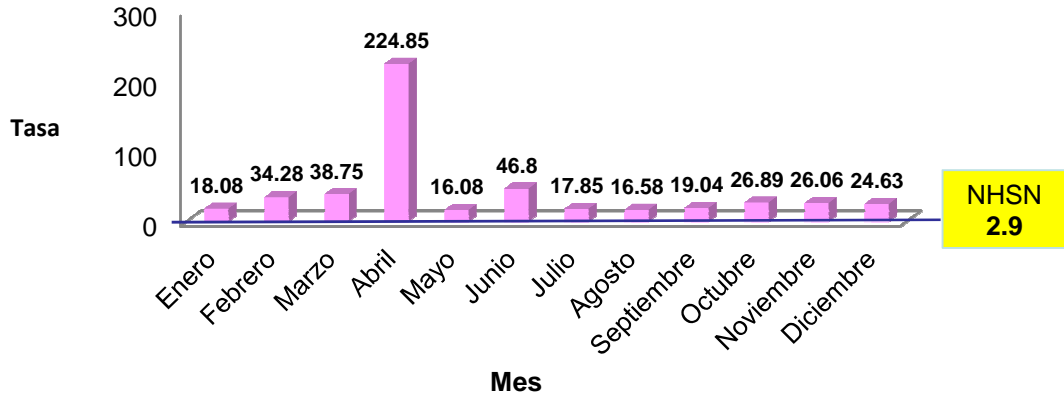
Fuente: Cedula de vigilancia de Infecciones Nosocomiales, Cedula de supervisión de Enfermería. Subdirección Epidemiología y Registros Médicos. HGMGG. Tasa por 1000 días procedimiento

 Tasa por 100 intervenciones

En las Neumonías asociadas a ventilación mecánica se tuvo una disminución de **7.93** puntos porcentuales del año 2008 al 2009, En las Infecciones urinarias asociadas a catéter urinario se tuvo una disminución de **2.76** puntos porcentuales del año 2008 al 2009. En relación al comportamiento de las Bacteremias primarias se tuvo un decremento de **6.57** puntos porcentuales del 2008 al 2009. En el año 2008 no se realizó el cálculo de la tasa de incidencia de infección de sitio quirúrgico, en el 2009 se tuvo una tasa de incidencia de infección de sitio quirúrgico de **2.35** infecciones por cada 100 intervenciones.



Grafica 5. Tasa días procedimiento de Neumonías Asociadas a Ventilador por mes en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González" durante el 2009

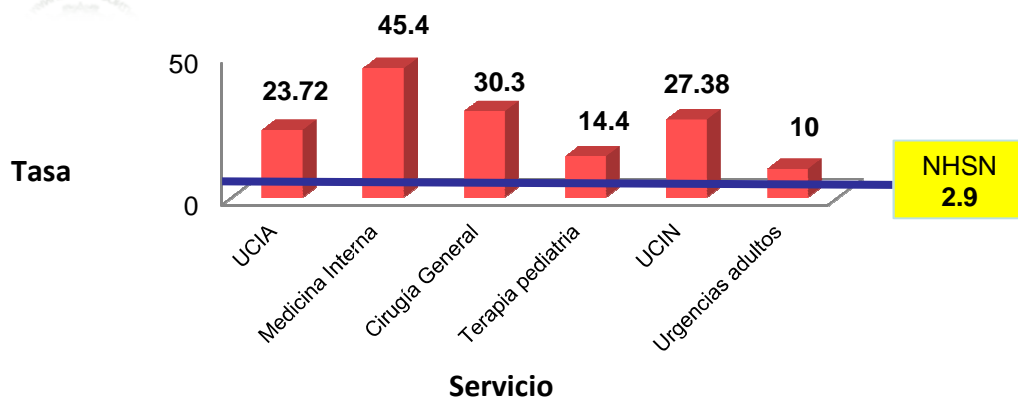


Fuente: Cedula de vigilancia de Infecciones Nosocomiales, Cedula de Supervisión de Enfermería. Subdirección Epidemiología y Registros Médicos. HGMGG
Tasa por 1000 días procedimiento

Al realizar el estudio del comportamiento de las infecciones nosocomiales de acuerdo a tipo de procedimiento observamos que durante todo el año se superó el estándar de **2.9** Neumonías asociadas a Ventilación Mecánica por 1000 días de uso que para unidades médico-quirúrgicas en Hospitales escuela establece el reporte del 2009 del National Healthcare Safety Network (**NHSN**).¹²



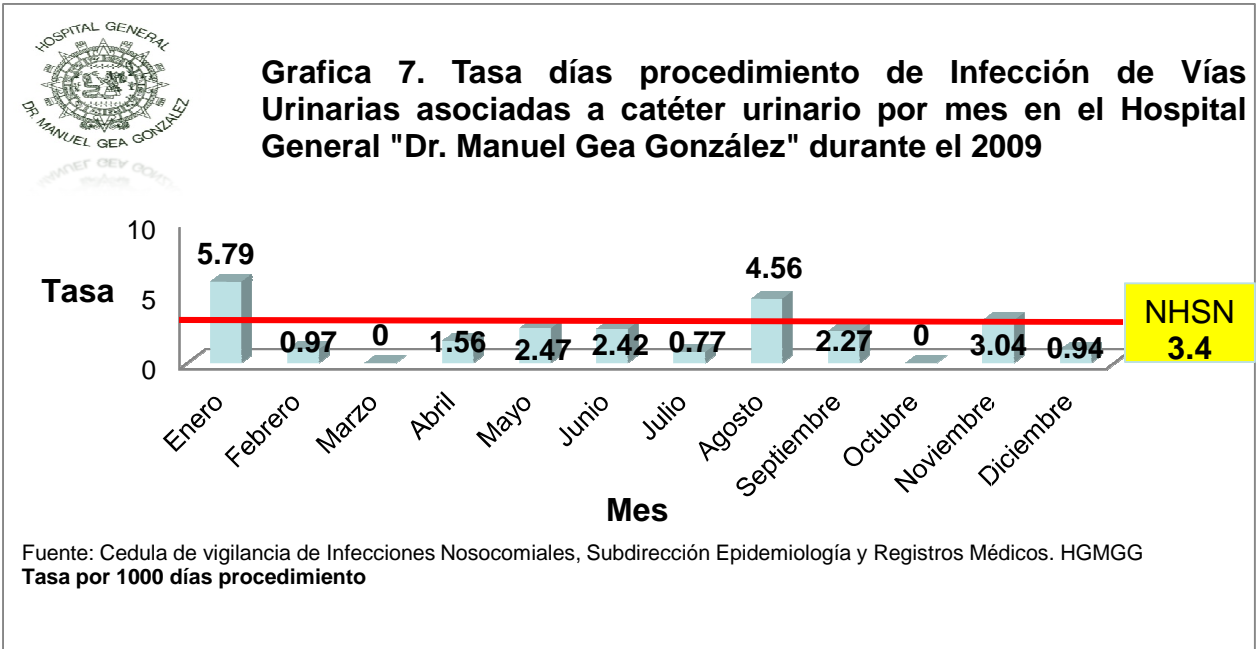
Grafica 6. Tasa días procedimiento Neumonías Asociadas a Ventilador por servicio en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González" durante el 2009



Fuente: Cedula de vigilancia de Infecciones Nosocomiales, Cedula de Supervisión de Enfermería. Subdirección Epidemiología y Registros Médicos. HGMGG
Tasa por 1000 días procedimiento

La distribución de las tasas de neumonías asociadas a ventilación mecánica por 1000 días de uso fue la siguiente: El servicio de **Medicina Interna** tuvo una tasa de **45.4**, 42.5 arriba del estándar; el servicio de **Cirugía general** presentó una tasa de **30.3**, 27.4 sobre el estándar; la **Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos** obtuvo una tasa de **23.72**, 20.82 arriba del estándar y el servicio de **Urgencias adultos** presentó una tasa de **10**, 7.1 sobre el estándar. En cada uno de los servicios en los que se enfoca nuestro estudio se aprecia una tasa por arriba de los estándares internacionales mencionados previamente.

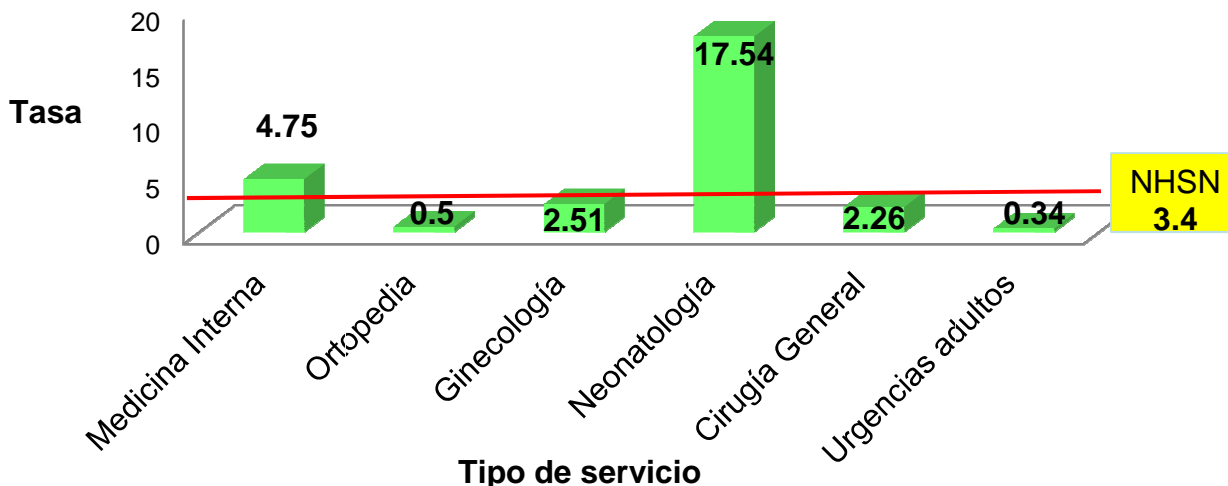
Una de las explicaciones que pudiera tener este comportamiento es la siguiente: durante el año 2009 tuvimos a partir del mes de abril el surgimiento de un nuevo virus de Influenza A H1N1, por lo que se reorganizó la atención de pacientes respiratorios en el Hospital, convirtiéndose en Hospital de referencia de pacientes con enfermedad respiratoria, creándose un área de atención (Triage respiratorio) y habilitándose una zona de hospitalización para pacientes con Neumonías Atípicas y/o Influenza AH1N1. Por otro lado es vital enfatizar en el estudio de los procesos involucrados en la asistencia ventilatoria de los pacientes y encontrar los puntos críticos de los mismos, para desarrollar estrategias que permitan disminuir eficazmente las tasas de infecciones nosocomiales.



Por tipo de procedimiento tenemos que durante los meses de enero y agosto se superó el estándar de **3.4** Infecciones de Vías Urinarias asociadas a Catéter urinario por 1000 días de uso, que para unidades médico-quirúrgicas en Hospitales escuela establece el reporte del 2009 del National Healthcare Safety Network (**NHSN**) y en el resto de los meses el comportamiento fue por debajo del estándar.



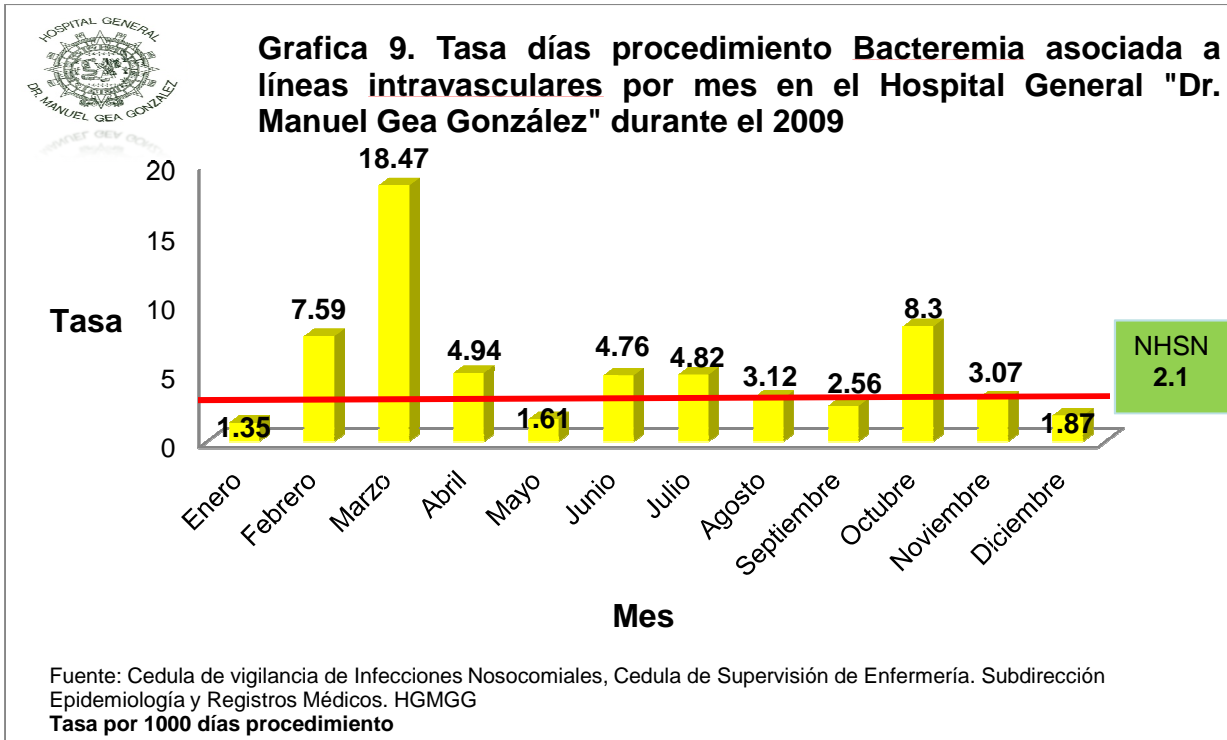
Grafica 8. Tasa días procedimiento de Infección de Vías Urinarias asociadas a catéter urinario por servicio, en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González" durante el 2009



Fuente: Cedula de Vigilancia de Infecciones Nosocomiales, Cedula de Supervisión Enfermería. Subdirección Epidemiología y Registros Médicos. HGMGG
Tasa por 1000 días procedimiento

Al realizar el análisis del comportamiento en los diferentes servicios del Hospital, se aprecia que en los servicios de Medicina Interna y Neonatología superan el estándar. En Medicina Interna se tuvo una tasa de 4.75, 1.35 por encima del estándar y Neonatología presentó una tasa de **17.54**, 14.44 arriba del estándar de **3.4** que para unidades médico-quirúrgicas en Hospitales escuela establece el reporte del 2009 del National Healthcare Safety Network (**NHSN**). Es necesario señalar que en el servicio de Neonatología utilizan bolsas recolectoras de orina por las características físicas de los pacientes, por lo que se debe profundizar en el estudio del proceso de uso de este tipo de dispositivo y su relación en la presencia de infecciones asociadas a la atención de la salud (Infecciones nosocomiales).

Los servicios a los que se enfoca nuestro estudio se mantuvieron por debajo del estándar.

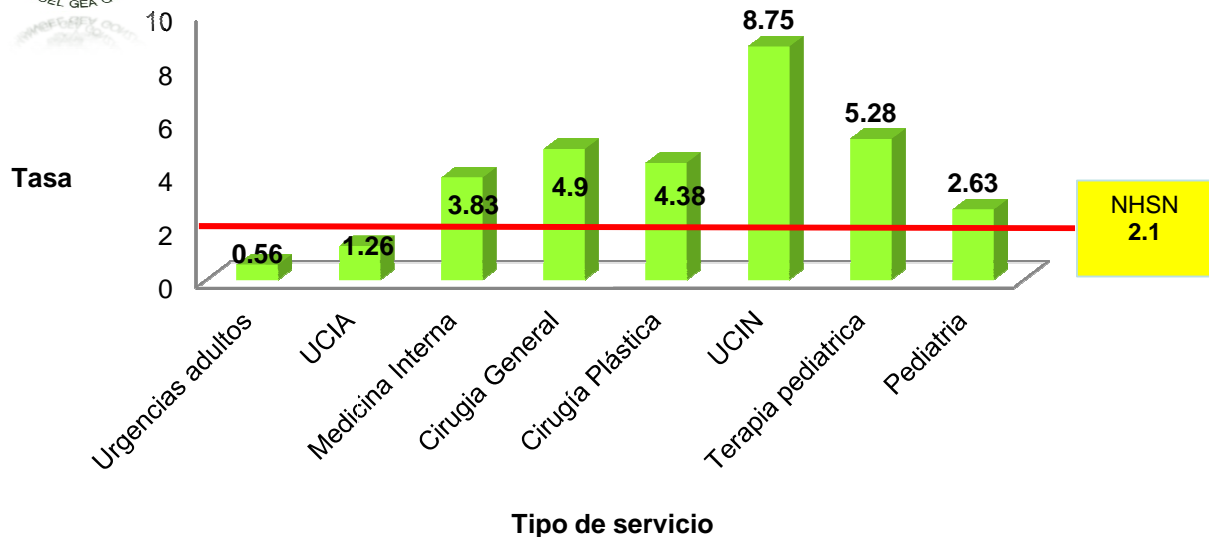


En este tipo de procedimiento tenemos que solo durante los meses de enero, mayo y diciembre se tuvo un comportamiento similar al estándar de **2.1** Bacteremias asociadas a catéter central por 1000 días de uso que para unidades médico-quirúrgicas en Hospitales escuela establece el reporte del 2009 del National Healthcare Safety Network (**NHSN**).

El riesgo de bacteremia en adultos varía de acuerdo al tipo de dispositivo que se utiliza, tenemos que el riesgo si se utiliza Catéter Venoso Central convencional es de 2.7 por 1000 días de uso; al utilizar esta referencia también nos encontramos por arriba del estándar.¹³



Grafica 10. Tasa días procedimiento Bacteremia asociada a líneas intravasculares por servicio en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González" durante el 2009

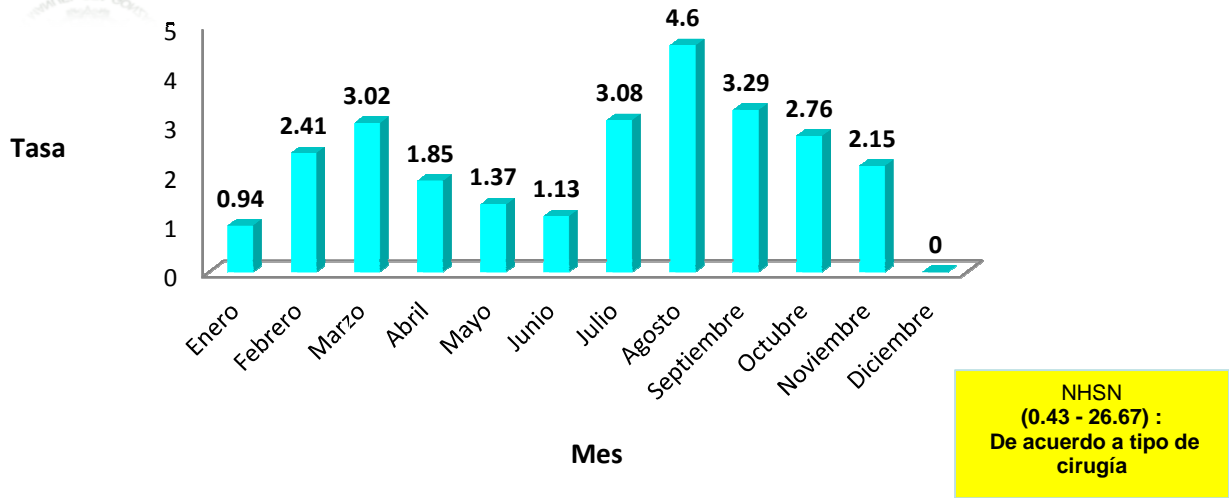


Fuente: Cedula de vigilancia de Infecciones Nosocomiales, Cedula de Supervisión Enfermería. Subdirección Epidemiología y Registros Médicos. HGMGG
Tasa por 1000 días procedimiento

En relación al comportamiento por tipo de servicio tenemos que solo Urgencias Adultos y la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos se mantuvieron por debajo del estándar de **2.1** Bacteremias asociadas a catéter central por 1000 días de uso que para unidades médico-quirúrgicas en Hospitales escuela establece el reporte del 2009 del National Healthcare Safety Network (**NHSN**). El servicio de Medicina Interna presentó una tasa de **3.83**, 1.73 por arriba del estándar y el servicio de Cirugía general tuvo una tasa de **4.9**, 2.8 por encima del estándar.



Grafica 11. Tasa de incidencia de Infección de Sitio Quirúrgico por mes en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González" durante el 2009



Fuente: Cedula de vigilancia de Infecciones Nosocomiales, Subdirección Epidemiología y Registros Médicos. HGMGG
Tasa por 100 intervenciones

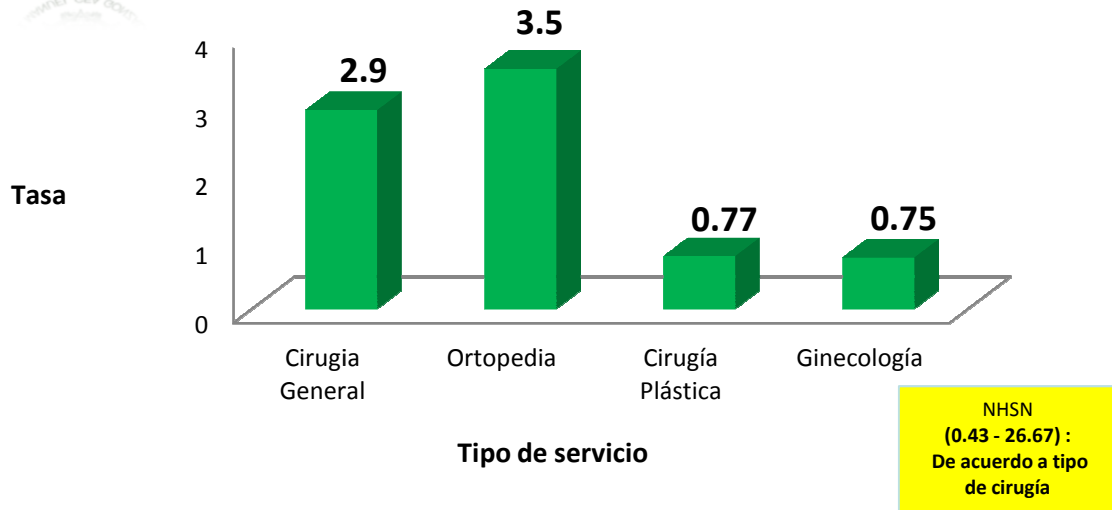
En el reporte del 2009 del National Healthcare Safety Network (**NHSN**) se tiene documentado que la tasa de incidencia de infección de sitio quirúrgico varía dependiendo del tipo de cirugía, ya que va desde una tasa de **0.43** para una cirugía de ovario hasta una tasa de **26.67** para una Cirugía rectal.

Para poder realizar una comparación es necesario contar con el número de eventos (infecciones nosocomiales) por tipo de cirugía. En estos momentos no podemos concluir sobre el comportamiento en este hospital escuela ya que dentro de sus actividades hay varias especialidades desde la Cirugía General, Ortopedia, Ginecología y diversas subespecialidades, por otro lado hay que separar a los pacientes que ingresan por una cirugía de urgencias de los que cursan con un evento quirúrgico electivo.

En el año 2009 por el reordenamiento hospitalario secundario a la atención de la Pandemia de Influenza AH1N1 se disminuyó en forma considerable el número de intervenciones quirúrgicas que se desarrollaron en el hospital.



Grafica 12. Tasa de incidencia de Infección de Sitio Quirúrgico por servicio en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González" durante el 2009



Fuente: Cedula de vigilancia de Infecciones Nosocomiales, Cedula de supervisión de Enfermería. Subdirección Epidemiología y Registros Médicos. HGMGG
Tasa por 100 intervenciones

Con base en el comentario de la grafica anterior, en estos momentos no se puede realizar una comparación del comportamiento de la tasa de incidencia de infección de sitio quirúrgico por tipo de servicio, por lo que se sugiere iniciar con este tipo de análisis para tener una base de comparación a nivel internacional.

A continuación se muestran datos del comportamiento a lo largo del tiempo que el *Staphylococcus aureus* ha tenido en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González"

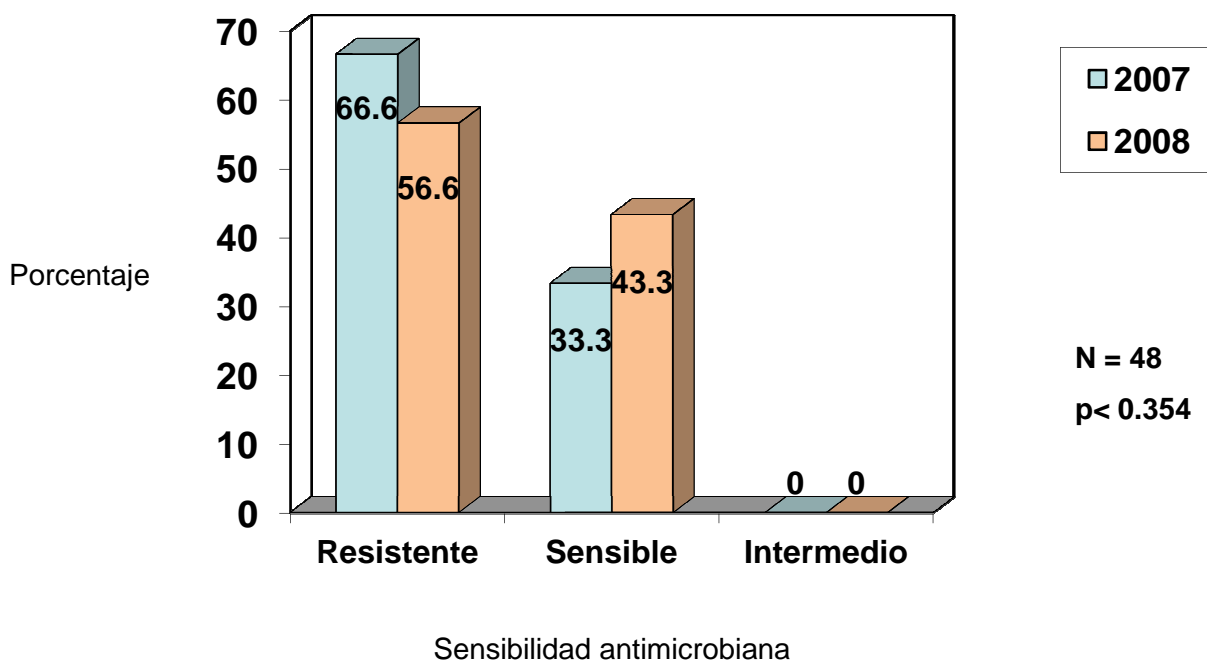
Tabla 6. Comparación de los microorganismos aislados en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” durante el año 2003 y 2007

Microorganismos más frecuentes	2003	2007
<i>Escherichia coli</i>	27	33
<i>Staphylococcus (coagulasa negativo, epidermidis, haemolyticus)</i>		28
<i>Staphylococcus aureus</i>	19	38
<i>Acinetobacter (baumanii, sp.calcoaceticus, baumannii complex)</i>	16	6 3
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	33	31
<i>Candida sp</i>	4	14
<i>Candida albicans</i>	15	12
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	8	16
<i>Enterobacter aerogenes</i>	3	
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	5
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	4
<i>Klebsiella oxytoca</i>		3
<i>Serratia marcenses</i>		3
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	1	
Otros		12
Total	128	208

Fuente: Revisión de las minutas de reuniones del Comité de Control de Infecciones Nosocomiales del Hospital General “Dr. Manuel Gea González” ¹⁴

Se obtuvieron datos de la frecuencia de aislamientos microbiológicos del *Staphylococcus aureus*, encontrando que en el 2003 fue el tercero en aislamientos y en el 2007 ocupó el primer lugar en aislamientos microbiológicos.

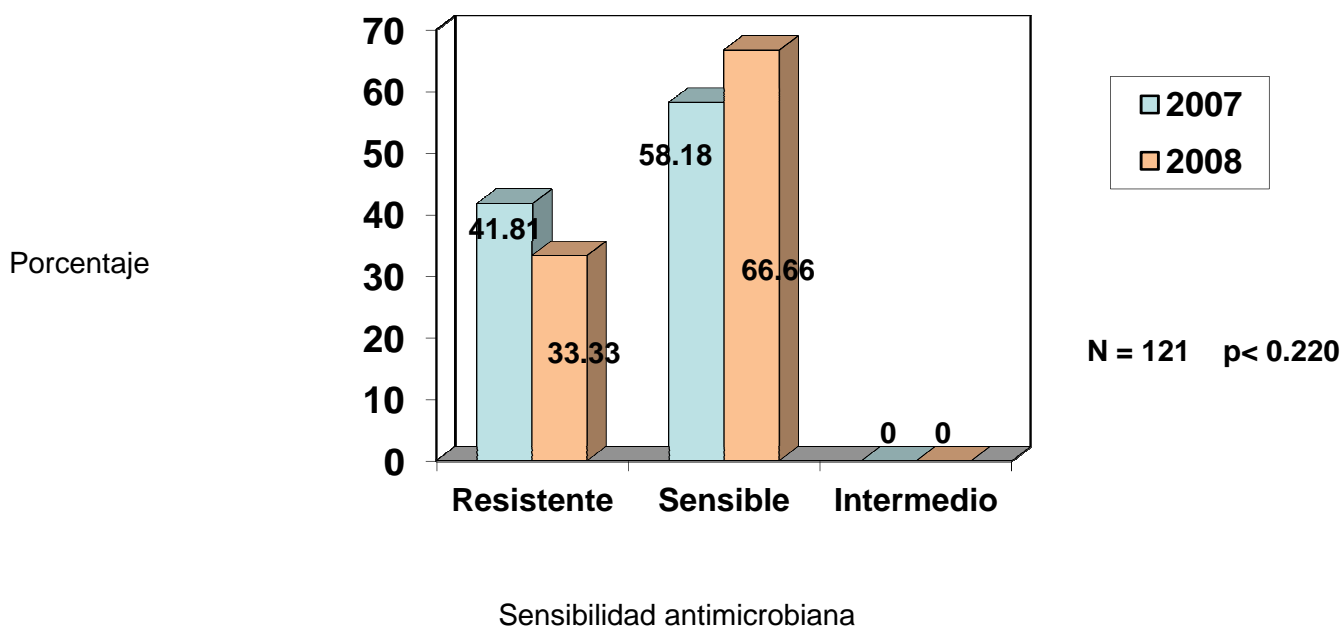
Grafica 13. Comparativo de la sensibilidad antimicrobiana a Oxacilina del Estafilococo coagulasa negativo en el Hospital general "Dr. Manuel Gea González" periodo de estudio Septiembre 2007- Septiembre 2008.



Fuente: Espinosa de los Monteros LE, Rodríguez Badillo R. HGMGG.

La Unidad de Terapia Intensiva de Adultos y el laboratorio de Investigación Microbiológica del Hospital General “Dr. Manuel Gea González” realizó un estudio de sensibilidad antimicrobiana comparativo de los años 2007 y 2008 de muestras de broncoscopias de 161 pacientes, de los cuales se aisló Estafilococo coagulasa negativo en 48 pacientes (**29.81%**), con el siguiente comportamiento: Del 2007 al 2008 se observó una disminución en la **resistencia** a oxacilina de 10 puntos porcentuales y un incrementó de 10 puntos porcentuales en la **sensibilidad** a oxacilina.¹⁵

Gráfica 14 . Comparativo de la sensibilidad antimicrobiana a Oxacilina del *Staphylococcus aureus* en el Hospital general "Dr. Manuel Gea González" periodo de estudio septiembre 2007- septiembre 2008.



Fuente: Espinosa de los Monteros LE, Rodríguez Badillo R. HGMGG.

En los restantes 121 pacientes (**71.59 %**) se aisló *Staphylococcus aureus*, presentando el siguiente comportamiento: Con una disminución de 8.48 puntos porcentuales en la resistencia a oxacilina entre el 2007 y el 2008, con el mismo incrementó del 8.48 en la sensibilidad a la oxacilina.

Durante el periodo 1997 a mayo 2003 se realizó un estudio para conocer la prevalencia de *Staphylococcus aureus resistente a meticilina* (SARM) en un hospital pediátrico de la ciudad de México, encontrándose una frecuencia del 17 al 23 % en el 2001 y después de implantar medidas por parte del Comité de control de infecciones para el 2002 se presentó una prevalencia del 4 % y para el 2003 del 0 %. Estudios realizados en otros hospitales en nuestro país han mostrado que la prevalencia de SARM varía del **7 al 30 %**¹⁶

Los factores que incrementan la probabilidad de adquirir *S. aureus* en hospitales son los siguientes: hospitalización prolongada, procedimientos prequirúrgicos, presencia de catéteres o prótesis y la permanencia en lugares de alto riesgo (Unidades de Cuidados Intensivos, Neonatos y Unidades Prequirúrgicas), entre otras.

2.4 Pregunta de investigación

¿La presencia del *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en el personal de salud de las áreas de Urgencias, Medicina Interna, Cirugía General y Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital General Dr. Manuel Gea González aumenta el riesgo de presentar infecciones nosocomiales por este microorganismo en los pacientes de esas áreas?

La emergencia de cepas de *Staphylococcus aureus* con altos niveles de resistencia a Meticilina y Vancomicina muestran que el *S. aureus* puede adaptarse fácilmente a la acción inhibitoria de estos antibióticos ya que adquiere genes de resistencia de origen heterólogo por lo que es necesario contar con el monitoreo constante del tipo de cepa circulante en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González”, lo que orientara a los servicios de Infectología para el manejo de las infecciones desencadenadas por este microorganismo y de Epidemiología para la toma de acciones que contribuyan al control de las infecciones nosocomiales.

En los hospitales, las personas que se internan y el personal de salud son huéspedes susceptibles para adquirir infecciones por microorganismos nosocomiales principalmente por bacterias gramnegativas (*Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella*) y grampositivas (Enterococos o Estafilococos resistentes a meticilina) las cuales tienen una incidencia creciente, casi exponencial en áreas críticas hospitalarias y son difíciles de tratar y controlar. En el hospital los microorganismos pueden diseminarse de paciente a paciente, siendo el vehículo de transmisión el personal hospitalario. La frecuencia de **portador nasal** en el hospital varía entre **5 al 10 %**.¹⁷ También los pacientes pueden adquirir la infección a través del uso de productos contaminados como antisépticos y otros objetos inanimados y la forma de transmisión puede variar de un sistema de salud a otro.

Los factores de riesgo en pacientes que son demostrados en la mayoría de los estudios con relación a infección por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) son: Estancia hospitalaria prolongada, uso de antibióticos de amplio espectro, estancia en Unidad de Cuidados Intensivos o Unidad de quemados, presencia de úlceras de decúbito, pobre estado funcional, proximidad a otro paciente con SARM.¹⁸

El impacto de la resistencia bacteriana en la salud y en la economía de las personas o Instituciones de Salud no ha sido correctamente determinado, pero se describe claramente que incrementa indicadores como mortalidad, morbilidad y costo hospitalario. El manejo de estas infecciones se consume grandes recursos en salud y las cifras que se calculan se asume que subestiman los costos del manejo de este problema. ¹⁹

4. Hipótesis

Hipótesis nula: La presencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en el personal de salud no tiene ninguna relación con las infecciones nosocomiales por este microorganismo en personas hospitalizadas en las áreas de Urgencias, Medicina Interna, Cirugía General y Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital General Dr. Manuel Gea González.

Hipótesis alterna: La presencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en el personal de salud aumenta el riesgo de presentar infecciones nosocomiales por este microorganismo en personas hospitalizadas en las áreas de Urgencias, Medicina Interna, Cirugía General y Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital General Dr. Manuel Gea González.

5.1 Objetivo general

Se estimó el efecto de la presencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en el personal de salud de las áreas de Urgencias, Medicina Interna, Cirugía General y Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos y su relación con la tasa de infecciones nosocomiales por este microorganismo en el Hospital General Dr. Manuel Gea González.

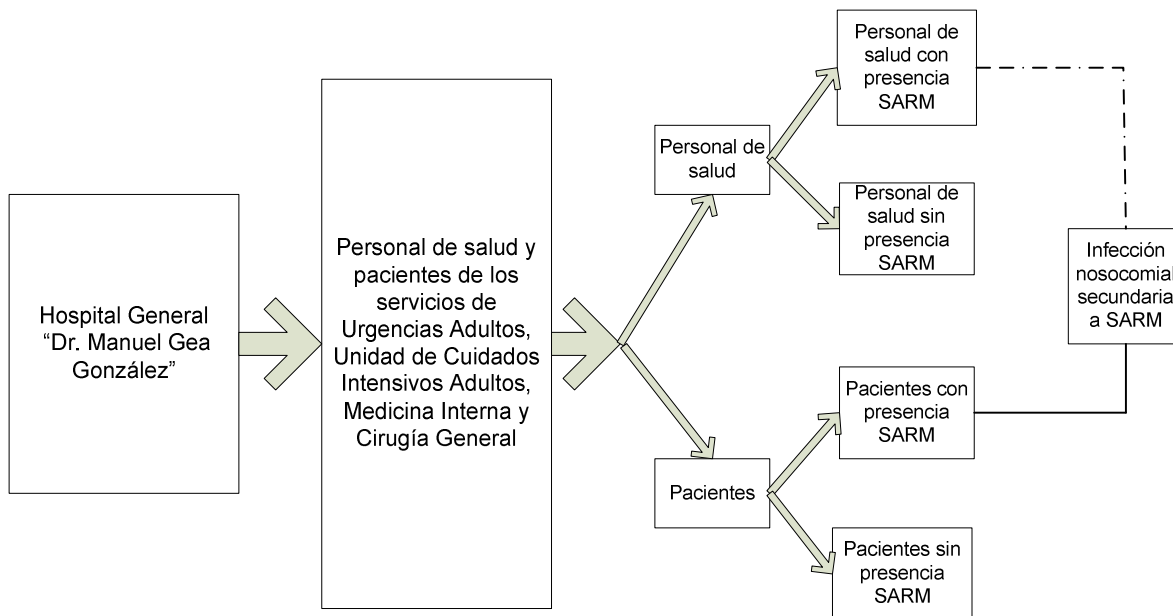
5.2 Objetivos específicos

1. Se realizó la identificación de la presencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en el personal de salud de las áreas de Urgencias, Medicina Interna, Cirugía General y Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital General Dr. Manuel Gea González.
2. Se realizó la identificación la presencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en personas hospitalizadas de las áreas de Urgencias, Medicina Interna, Cirugía General y Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital General Dr. Manuel Gea González.
3. Se relacionó la presencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en el personal de salud con las infecciones nosocomiales por este microorganismo en las áreas de Urgencias, Medicina Interna, Cirugía General y Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital General Dr. Manuel Gea González.

6.1 Tipo de estudio

Tipo de investigación: Epidemiológica, estudio transversal, retrolectivo, observacional, descriptivo y analítico.

Figura 1. Diseño de estudio



6.2 Ubicación temporal y espacial

Este estudio se efectuó en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” ubicado en la Delegación Tlalpan del Distrito Federal, el cual cuenta con 205 camas censables y proporciona servicios médico-quirúrgicos a usuarios de la zona Sur de la Ciudad de México y áreas conurbanas, está considerado como un Hospital General de Referencia, otra de sus características es que funciona como Hospital Escuela de pregrado y posgrado para personal médico y de enfermería.²⁰ Se realizó en los servicios de Urgencias Adultos, Unidad de Cuidados Intensivos, Medicina Interna y Cirugía General. El periodo del estudio fue a partir del 25 de junio al 15 de agosto del 2009.

6.3 Criterios de selección de la muestra

a) Criterios de Inclusión.

- Ser personal de salud laborando en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” en las áreas de Urgencias Adultos, Unidad de Cuidados Intensivos Adultos, Medicina Interna y Cirugía General.
- Paciente adulto⁷ hospitalizado en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” en las áreas de Urgencias Adultos, Unidad de Cuidados Intensivos Adultos, Medicina Interna y Cirugía General y sin ningún tipo de infección adquirida en la comunidad como Infección de piel y tejidos blandos (Impétigo, Foliculitis, Forunculosis, Hidrosadenitis, Antrax estafilocócico, Úlceras por decúbito, Fascitis necrotizante, miositis), Osteomielitis, Infección de vías aéreas superiores e inferiores, Bacteremias primarias o secundarias, Infección de Vías Urinarias.
- Autorización para la toma de muestra mediante la firma de la carta de consentimiento informado.

b) Criterios de exclusión.

- En el personal de salud: Presentar infección respiratoria de vías aéreas superiores en tratamiento con antibióticos al momento de tomar exudado nasal.
- En los pacientes: Presentar algún tipo de infección adquirida en la comunidad como Infección de piel y tejidos blandos (Impétigo, Foliculitis, Forunculosis, Hidrosadenitis, Antrax estafilocócico, Úlceras por decúbito, Fascitis necrotizante, miositis), Osteomielitis, Infección de vías aéreas superiores e inferiores, Bacteremias primarias o secundarias, Infección de Vías Urinarias.
- Los que no acepten firmar la carta de consentimiento informado.

c) Criterios de eliminación.

- Personal de salud: Tener datos incompletos en las variables de interés.
- Pacientes: Tener datos incompletos en las variables de interés.

⁷ Adulto, es aquella persona de 18 años o más.

6.4 Variables

Tabla 7. Variables del estudio

Variable	Nivel de dependencia	Escala de medición	Grado de precisión	Método de medición
Presencia de <i>Staphylococcus aureus</i> resistente a meticilina (SARM) en personal de salud	Independiente	Cualitativa Nominal Dicotómica	Personal de salud con presencia de SARM Personal de salud con ausencia de SARM	Técnica de Kirby- Bauer CHROM Agar MRSA
Sexo personal de salud	Independiente	Cualitativa Nominal Dicotómica	Femenino Masculino	Solicitud de estudio de laboratorio
Edad personal de salud	Independiente	Cuantitativa Continua	Expresada en años cumplidos	Solicitud de estudio de laboratorio
Categoría del personal de salud	Independiente	Cualitativa Nominal Politémica	Médicos Enfermería Inhaloterapia	Solicitud de estudio de laboratorio
Áreas hospitalarias	Independiente	Cualitativa Nominal Politémica	<ul style="list-style-type: none"> • Urgencias • Unidad de Cuidados Intensivos Adultos • Medicina Interna • Cirugía General 	Solicitud de estudio de laboratorio

Tiempo de trabajo en el área hospitalaria	Independiente	Cuantitativa Continua	Tiempo de trabajo en el área expresado en años.	Solicitud de estudio de laboratorio
Enfermedades concomitantes en personal de salud	Independiente	Cualitativa Nominal Politómica	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Diabetes mellitus tipo 2 ❖ Hipertensión arterial sistémica ❖ Obesidad ❖ Infección por VIH ❖ Lupus Eritematoso Sistémico ❖ Leucemias ❖ Linfomas ❖ Anemia 	Solicitud de estudio de laboratorio
Antecedente de síntomas de infección a nivel nasal en los últimos 2 meses en el personal de salud	Independiente	Cualitativa Nominal Politómica	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Descarga retronasal ❖ Rinorrea ❖ Prurito nasal 	Solicitud de estudio de laboratorio
Uso de soluciones para higiene nasal en los últimos 2 meses en el personal de salud	Independiente	Cualitativa Nominal Dicotómica	Uso No uso	Solicitud de estudio de laboratorio
Tiempo de riesgo de contagio en el personal de salud	Independiente	Cuantitativa continua	Tiempo de exposición expresado en días	Solicitud de estudio de laboratorio

Sexo del paciente	Independiente	Cualitativa Nominal Dicotómica	Femenino Masculino	Cédula para la Vigilancia Epidemiológica de Infecciones nosocomiales
Edad del paciente	Independiente	Cuantitativa Continua	Expresada en años cumplidos	Cédula para la Vigilancia Epidemiológica de Infecciones nosocomiales
Enfermedades concomitantes en pacientes del área hospitalaria	Independiente	Cualitativa Nominal Politómica	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Diabetes mellitus tipo 2 ❖ Hipertensión arterial sistémica ❖ Obesidad ❖ Infección por VIH ❖ Lupus Eritematoso Sistémico ❖ Leucemias ❖ Linfomas ❖ Anemia 	Cédula para la Vigilancia Epidemiológica de Infecciones nosocomiales
Tiempo de riesgo de contagio en pacientes del área hospitalaria	Independiente	Cuantitativa continua	Tiempo de exposición expresado en días	Cédula para la Vigilancia Epidemiológica de Infecciones nosocomiales
Presencia de infección intrahospitalaria debida a <i>Staphylococcus aureus</i> resistente a metilina (SARM)	Dependiente	Cualitativa Nominal Dicotómica	Presencia o ausencia de infección intrahospitalaria debida a SARM <ul style="list-style-type: none"> ❖ Infección de vías urinarias ❖ Neumonía asociada a ventilador 	Cédula para la Vigilancia Epidemiológica de Infecciones nosocomiales NOM 045-SSA2-2005, Para la

			<ul style="list-style-type: none"> ❖ Infección de herida quirúrgica ❖ Infección asociada a cateter ❖ Bacteremia 	Vigilancia Epidemiológica, Prevención y Control de Infecciones Nosocomiales ²¹
--	--	--	--	---

6.5 Tamaño de la muestra

Tabla 8. Marco muestral del personal de salud

Población total o población objetivo	Personal de salud de las áreas críticas del Hospital
Población estudiada	Personal Médico, Enfermería y de Inhaloterapia que participó en forma voluntaria
Marco de la encuesta	Listado de la planilla orgánica
Unidad primaria de la encuesta	Individuo

Se consideró a todo el personal de salud que participó en forma voluntaria en el Programa de Vigilancia y Control de *Staphylococcus aureus* resistente a metilicina durante el periodo del 25 de Junio al 15 de Agosto del 2009.

Esta decisión se basó en los siguientes puntos:

La población total o población objetivo es de **266**

Al realizar estratificación por tipo de personal tenemos que: **115** son personal médico, **144** son personal de enfermería y **7** son de inhaloterapia.

Se realizó el ejercicio para cálculo de tamaño de muestra con una prevalencia del 5 % de colonización en el personal de salud con margen de error de 5 %, dando un tamaño de muestra pequeño cuando se realiza en forma estratificada por tipo de personal de salud y al realizar el cálculo tomando en cuenta la población total se obtiene un tamaño de **58**.

Debido a que este tamaño de muestra dificulta la estratificación porque la distribución del personal no es homogénea, se realizó el estudio contemplando a todos los que aceptaron participar dentro del Programa en el periodo especificado, es decir se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia.

N= **589** Pacientes hospitalizados

N1= **269** Pacientes sospechosos de infección

N2= Pacientes desarrollaron infección

N3= Pacientes desarrollaron infección nosocomial

N4= Pacientes desarrollaron infección nosocomial por SARM

En relación a los pacientes adultos que se encontraron hospitalizados en las áreas críticas del Hospital General “Dr. Manuel Gea González” se realizó un muestreo no probabilístico, por conveniencia ya que se estudiaron a todos los pacientes sospechosos de un proceso infeccioso, y a los cuales se les tomaron diversos tipos de cultivos, de acuerdo a la definición operacional establecida se estudio a los casos para conocer al paciente que desarrolló durante su estancia intrahospitalaria infección por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en el periodo del 25 de Junio al 15 de Agosto del 2009.

6.6 Procedimientos

Se realizó el análisis estadístico de los datos secundarios del Programa de Vigilancia y Control del *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” del periodo comprendido 25 Junio al 15 de Agosto del 2009

El periodo durante el cual se realizó la toma de muestra tanto en el personal de salud como en los pacientes de las áreas de Urgencias Adultos, Unidad de Cuidados Intensivos Adultos, Medicina Interna y Cirugía General fue del 25 de Junio al 15 de agosto del 2009.

A continuación se describen los procedimientos que se realizaron por parte del Programa para la obtención de los datos que sustentan esta tesis.

Procedimientos de Microbiología²²

Exudado nasal: Con el hisopo de algodón estéril del medio de transporte, introducir cuidadosamente el hisopo en las fosas nasales, raspar la pared nasal moviendo el hisopo en forma circular, de arriba hacia abajo y de derecha a izquierda al menos cinco veces. Transferir el material dentro de un vial con medio de transporte.

Exudados diversos (Heridas, fístulas y heridas abiertas): Todas las muestras deben ser tomadas en condiciones asépticas y antes de que el paciente reciba tratamiento o aplicación local de antiséptico, obtener una cantidad suficiente de muestra en dos hisopos (para frotis y cultivo). El material debe tomarse lo más profundamente posible y no solo de la superficie.

Toma y manejo de la muestra: Limpiar con gasa y solución salina estéril, con ayuda de un hisopo obtener la muestra. En abscesos abiertos aspirar si es posible o pasar un hisopo firmemente dentro de la lesión y bordes alrededor de la misma. En los cerrados aspirar todo el material de las paredes del absceso con una jeringa. Transferir el material dentro de un vial con medio de transporte.

Lavado bronquioalveolar: El paciente debe ser preparado según indicaciones del endoscopista. El lavado no deberá contener antisépticos ni anestésicos locales porque estos tienen actividad bactericida. La muestra se toma a través de broncoscopio y el procedimiento solo se llevará a cabo por personal capacitado para ello.

Medio de transporte: Se utilizara el medio Carey Blair, enviar inmediatamente al laboratorio debidamente rotulada e identificada.

Almacenamiento: Puede almacenarse durante no más de 24 horas a temperatura ambiente.

Identificación microbiológica

Las especies de *Staphylococcus* de interés clínico se pueden identificar de la siguiente manera:

1. La muestra se siembra en agar sangre y agar sal y manitol mediante la técnica de estría cruzada para el aislamiento de colonias.
2. Incubar a 37°C durante 24 horas.
3. Observar la morfología colonial de los aislamientos.

Tabla 9. Morfología de acuerdo al medio de cultivo

Tipo de medio	Morfología
Agar sangre	Las colonias de estafilococos son circulares, lisas, elevadas ligeramente convexas, de coloración blanca a gris y de un diámetro de 1 a 3 mm en un cultivo de 24 horas. El crecimiento es abundante en marcado contraste con el crecimiento de los micrococcos que es mucho más lento. En este medio de cultivo algunas especies de estafilococo producen hemólisis.
Agar sal y manitol	Los estafilococos forman colonias blancas, algunas con zonas amarillas alrededor lo cual indica que la especie tiene la capacidad de fermentar el manitol y por lo tanto la prueba a manitol se considera positiva. Algunas especies no fermentan el manitol por lo que la coloración del medio se conserva (rosado) y solo se intensifica un poco. Este medio es selectivo para <i>Staphylococcus</i> .

4. Realizar pruebas de catalasa y oxidasa a colonias sospechosas.

Para poder diferenciar entre los géneros *Staphylococcus* y *Micrococcus*, es necesario determinar si crecen en caldo BHI al 15 % de NaCl ya que los *Micrococcus* no son capaces de crecer a esta concentración, pero si a concentración más baja al 5 %. Los estafilococos crecen en ambas concentraciones.

Crecimiento en Caldo BHI al 5 % y 15 % de NaCl

1. En un tubo de vidrio (13 X 100) con 3 mililitros de caldo BHI con 15 % de NaCl y otro tubo con 5 % de NaCl, resuspender una colonia aislada en cada tubo.
2. Incubar a 37°C durante 24 horas.
3. Leer a las 24 horas ambos tubos (la turbidez en el medio indica el crecimiento de la cepa)

A los estafilococos podemos dividirlos en 2 grupos, basándonos en su capacidad de coagular el plasma. *Staphylococcus aureus* es la especie más común capaz de coagular el plasma y constituye el grupo de los estafilococos coagulasa positiva mientras que las demás especies del genero *Staphylococcus* se denominan estafilococos coagulasa negativa (ECN).

Prueba de coagulasa

La coagulasa es una proteína de composición química, con actividad semejante a la protrombina, capaz de convertir el fibrinógeno en fibrina, produciendo un coágulo visible. En el laboratorio se determina la presencia de coagulasa para diferenciar entre *Staphylococcus aureus* y estafilococos coagulasa negativa.

Para determinar la presencia de la enzima coagulasa se usará el método en tubo.

Técnica de la Prueba en tubo:

- ❖ En un tubo de vidrio (13X100) colocar 0.5 ml de plasma estéril de conejo.
- ❖ Con un asa bacteriológica tomar una o dos colonias bien aisladas y disolverlas en el plasma.
- ❖ Incubar a 37°C, observar dentro de las primeras 24 horas, la formación de coagulo; cualquier grado de coagulación constituye una prueba positiva, sin embargo, un precipitado floculento o fibroso no es un coágulo verdadero y debe reportarse como negativo.

Susceptibilidad a la oxacilina - Técnica de Kirby-Bauer

La oxacilina es una de las penicilinas resistentes a las betalactamasas recomendada para utilizar en los estafilococos, debido a que sus resultados pueden ser aplicados a otras penicilinas resistentes a la penicilinasasa, como la cloxacilina y la dicloxacilina. Es preferible probar con oxacilina, ya que es más resistente a la degradación durante el almacenaje y porque es más probable detectar cepas de estafilococos heteroresistentes. Esta prueba detecta *Staphylococcus* meticilino resistentes.

Preparación del inóculo

- I. Seleccionar colonias de un medio no selectivo que tengan un crecimiento de 18 a 24 horas.
- II. Las colonias seleccionadas se suspenden en solución salina. Esta suspensión se debe ajustar a la turbidez del patrón de 0.5 de Mc Farland.

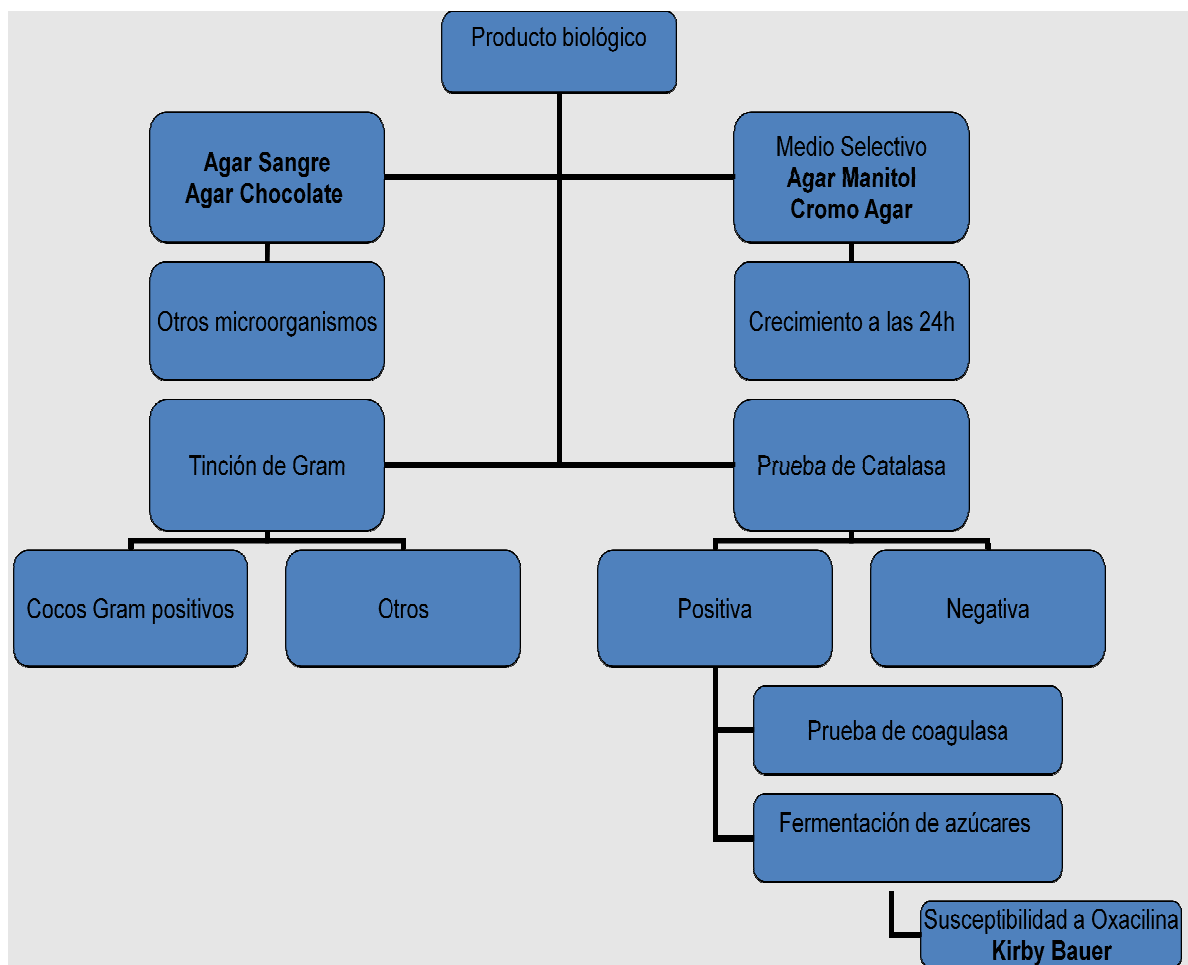
Inoculación

- I. Sembrar masivamente con un hisopo estéril el inóculo preparado en placas de agar Mueller Hinton suplementado en NaCl al 2 %.
- II. En el centro de la placa colocar un disco de oxacilina
- III. Incubar la placa a 35°C por 24 a 48 horas.
- IV. Leer a las 24 y 48 horas el halo de inhibición de crecimiento y comparar con los puntos de corte establecidos por el The Clinical and Laboratory Standards Institute, formalmente conocido como Comité Nacional de Estándares de Laboratorio Clínico de los Estados Unidos (NCCLS) para determinar sensibilidad o resistencia.

CHROM Agar MRSA ²³

Se inocula directamente en el medio selectivo, el cual contiene un sustrato enzimático cromogénico y Cefaxitina. Este medio está diseñado para una detección cualitativa directa de la colonización nasal por *SARM*. Dentro de sus ventajas se encuentra que nos da resultados rápidos, en 24 horas, disminuye el tiempo de trabajo del algoritmo tradicional para la detección de *SARM*, uso de combinación única de sustrato cromogénico y un derivado de la familia de las cefalosporinas. Tiene una sensibilidad y especificidad mayor al 90 %.

Figura 2. Procedimientos bacteriológicos para identificación de *SARM*.



Definiciones operativas para la adquisición de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (Documentó Consenso GEIH-SEIMC y SEMPSPH)²⁴

Adquisición nosocomial: Se aísla *SARM* de un paciente que lleva más de 48 horas ingresado.

Adquisición nosocomial importada: Se aísla *SARM* de un paciente trasladado desde otro hospital o institución de salud en las primeras 48 horas de estancia en el nuevo hospital.

Adquisición relacionada con los cuidados sanitarios: Se aísla *SARM* en un paciente no ingresado o durante las primeras 48 horas de ingreso si cumple alguno de los siguientes criterios en el último año:

6. Ingresado más de 48 horas en un hospital o institución de salud;
7. Recibido atención domiciliaria especializada;
8. Usuario de diálisis o tratamiento en hospital de día;
9. Intervenido quirúrgicamente;
10. Sometido algún procedimiento invasivo.

Adquisición comunitaria: Se aísla *SARM* de un paciente no ingresado o en las primeras 48 horas de ingreso, sin que se dé ninguna de las circunstancias anteriores.

Consideraciones éticas.

Dentro de las acciones del Programa de Vigilancia y Control del *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina, se utilizó una carta de consentimiento informado para pacientes y el personal de salud que labora en las áreas críticas del Hospital General “Dr. Manuel Gea González” el cual tomo en cuenta los aspectos que se plasman en las siguientes líneas.

"Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección III, investigación con riesgo mayor al mínimo, se anexa hoja de consentimiento informado.

Título segundo, Capítulo V De la investigación en grupos subordinados. Artículo 57. Estudiantes, trabajadores de laboratorios y hospitales, empleados y otros. Artículo 58. Cuando se realice en estos grupos, en la Comisión de Ética deberá participar uno o más representantes de la población en estudio capaz de representar los valores morales, culturales y sociales y vigilar:

- I. que la negación a participar no afecte su situación escolar, o laboral.
- II. Que los resultados no sean utilizados en perjuicio de los participantes

Se hace mención que para este estudio se tomaron en cuenta los consentimientos informados utilizados en el Programa de Vigilancia y Control del *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina. Cuando el interesado (paciente) no se encontró competente, es decir en condiciones de autorizar se procedió a la firma por el responsable legal. Ver anexo 1. Formatos de consentimientos informados.

Recolección de datos

En relación a la recolección de datos del personal de salud, se integró una base de datos utilizando las variables recabadas en el formato de solicitud de procesamiento de muestras y de la libreta de resultados del laboratorio de Investigación microbiológica, estos fueron proporcionados por el Médico adscrito a Epidemiología responsable de la ejecución del Programa de Vigilancia y Control de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina y por el Jefe del Departamento de Investigación Microbiológica del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”.

A continuación se muestran el procedimiento mediante el cual se realizó la detección microbiológica de *SARM* en el personal de salud por parte del Programa de Vigilancia y Control de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina.

Figura 3(a). Procedimiento para la detección microbiológica de SARM en el personal de salud en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González”.

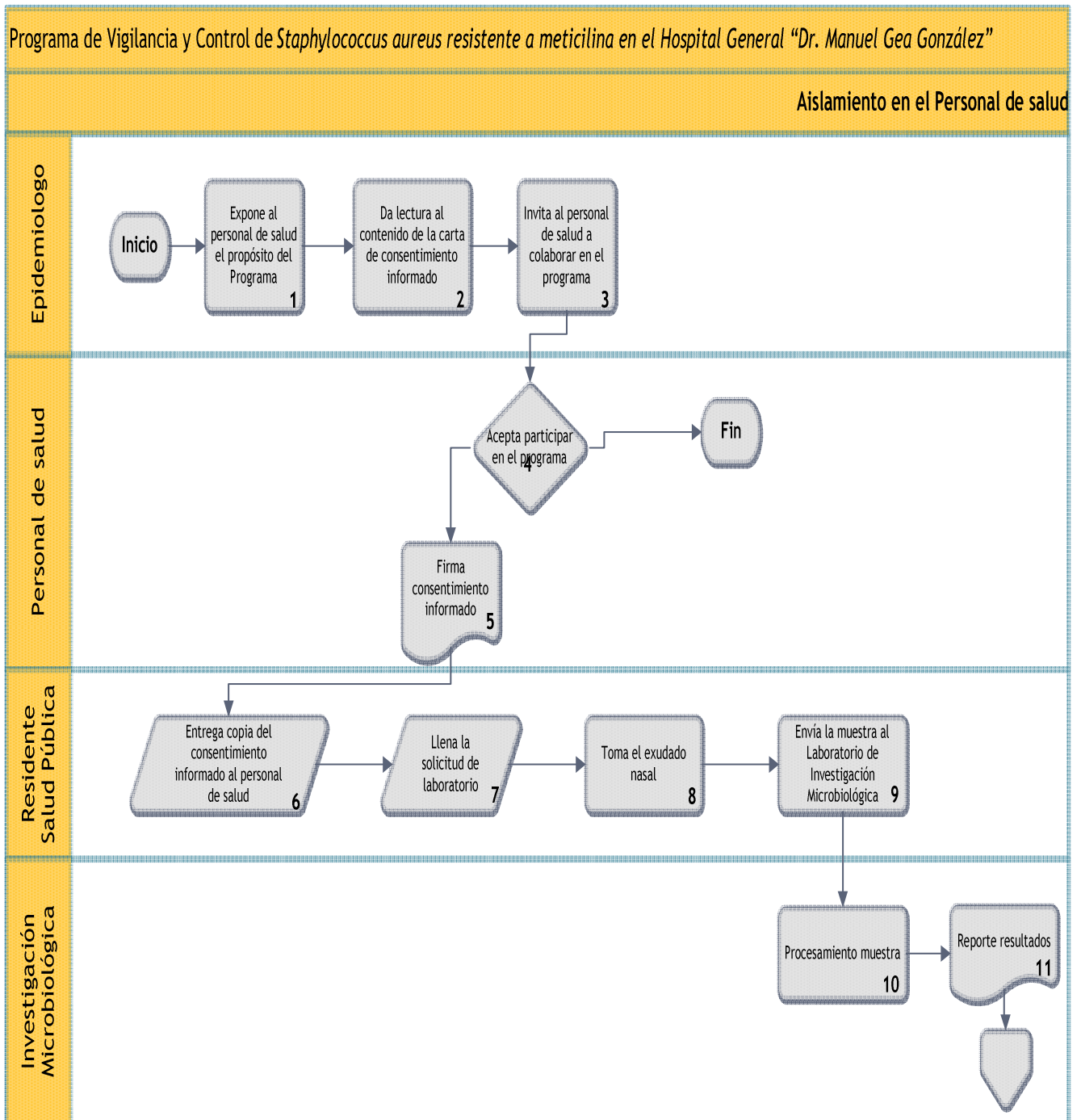
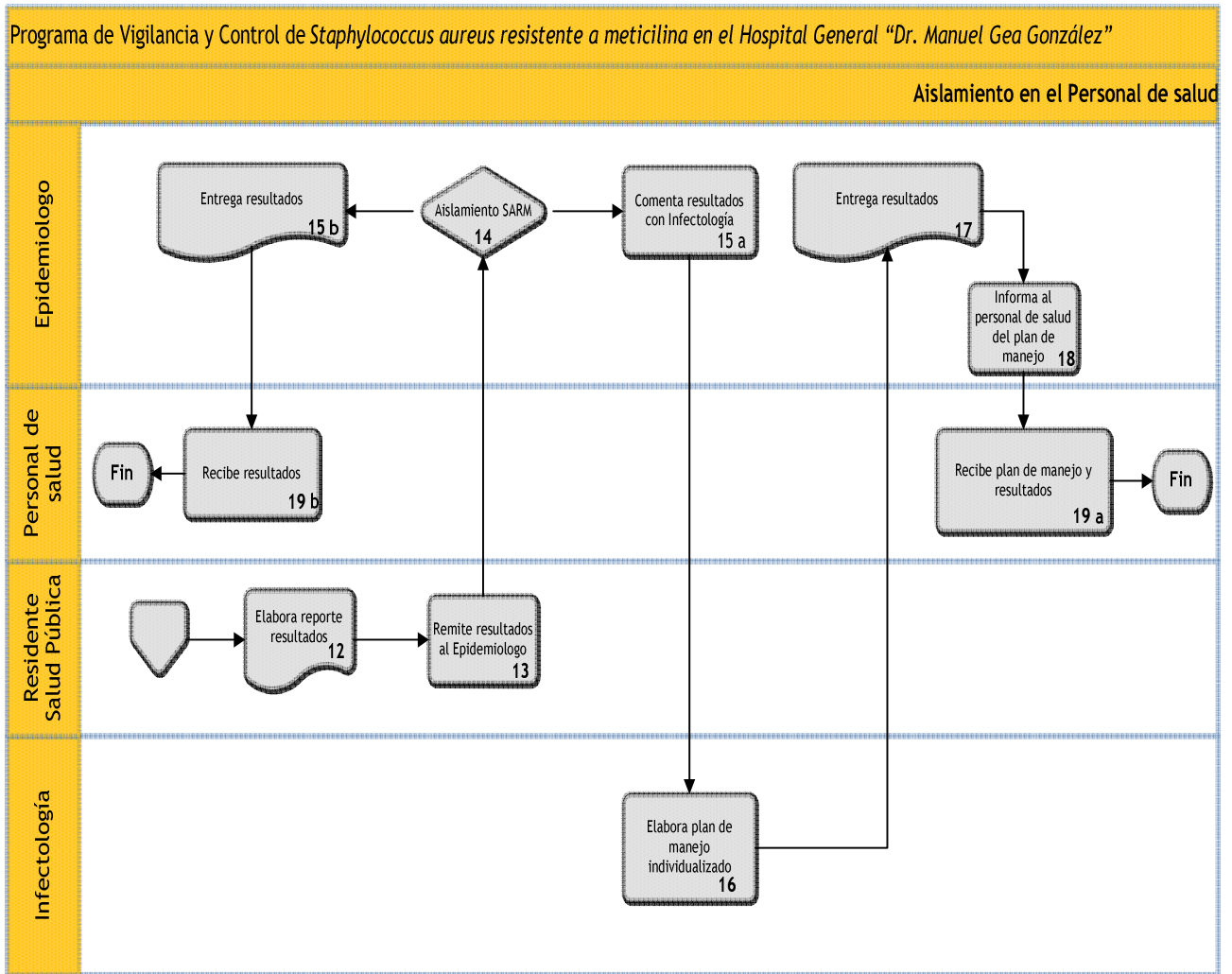


Figura 3(b). Procedimiento para la detección microbiológica de SARM en el personal de salud en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González”.

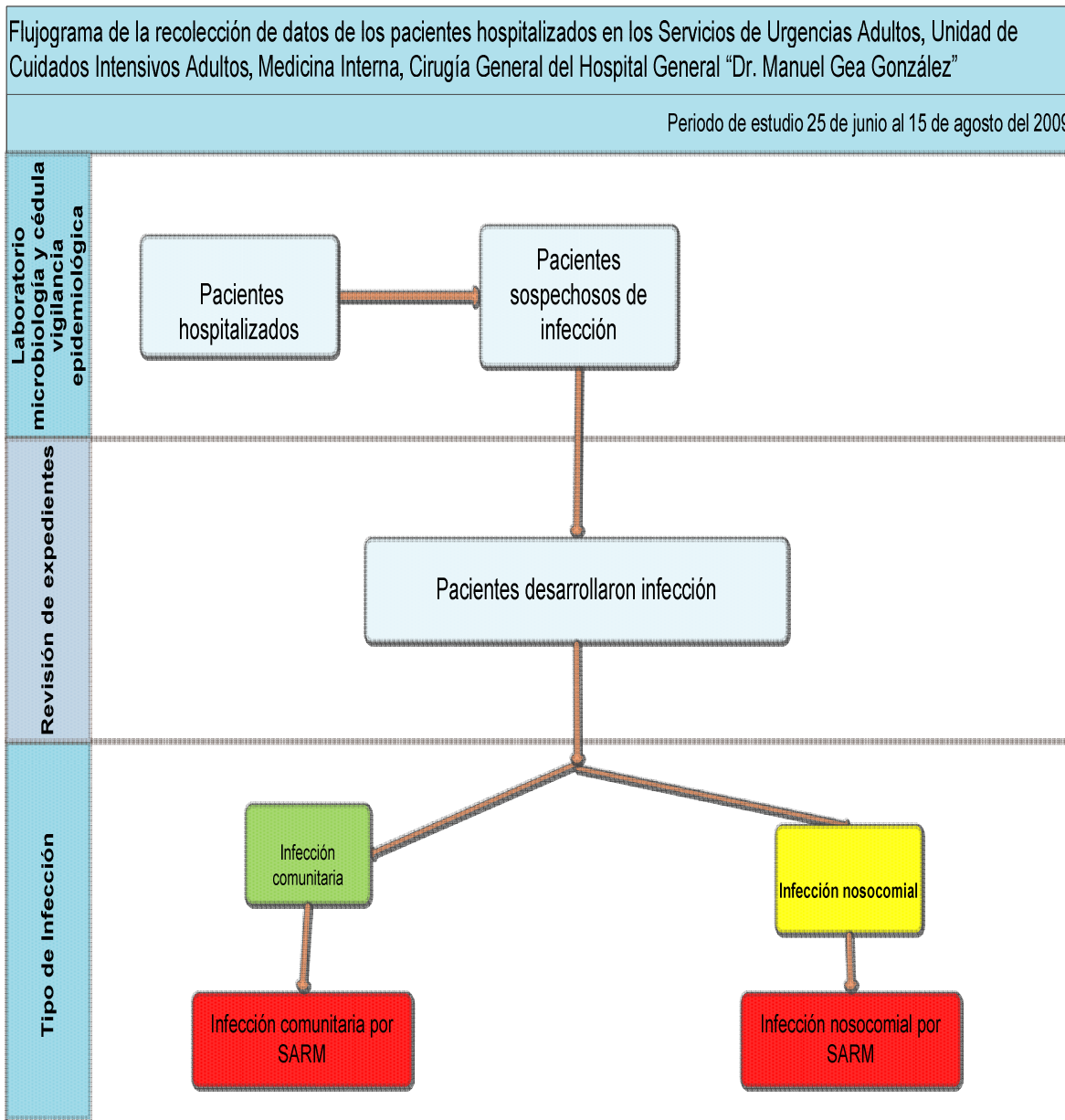


En relación a la recolección de datos de los pacientes, se integró una base de datos utilizando las variables recabadas en la libreta de resultados del laboratorio de Microbiología, de la Cédula para la Vigilancia Epidemiológica de Infecciones Nosocomiales, de la revisión de los expedientes clínicos e información de costos. Para la obtención de estos datos se conto con la autorización de los responsables del laboratorio de Microbiología, del Médico responsable de la ejecución del Programa de Vigilancia y Control de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina,

del Subdirector de Planeación y del Jefe del Departamento de Información y Control de Gestión del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”.

El siguiente flujograma muestra como se desarrolló la recolección de datos de los pacientes.

Figura 4. Flujograma de la recolección datos en pacientes hospitalizados en los servicios de Urgencias Adultos, Medicina Interna, Cirugía General en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González”



6.7 Análisis estadístico

Se utilizó estadística descriptiva: medidas de tendencia central y dispersión: rango, media, mediana, moda, desviación estándar, proporciones o porcentajes.

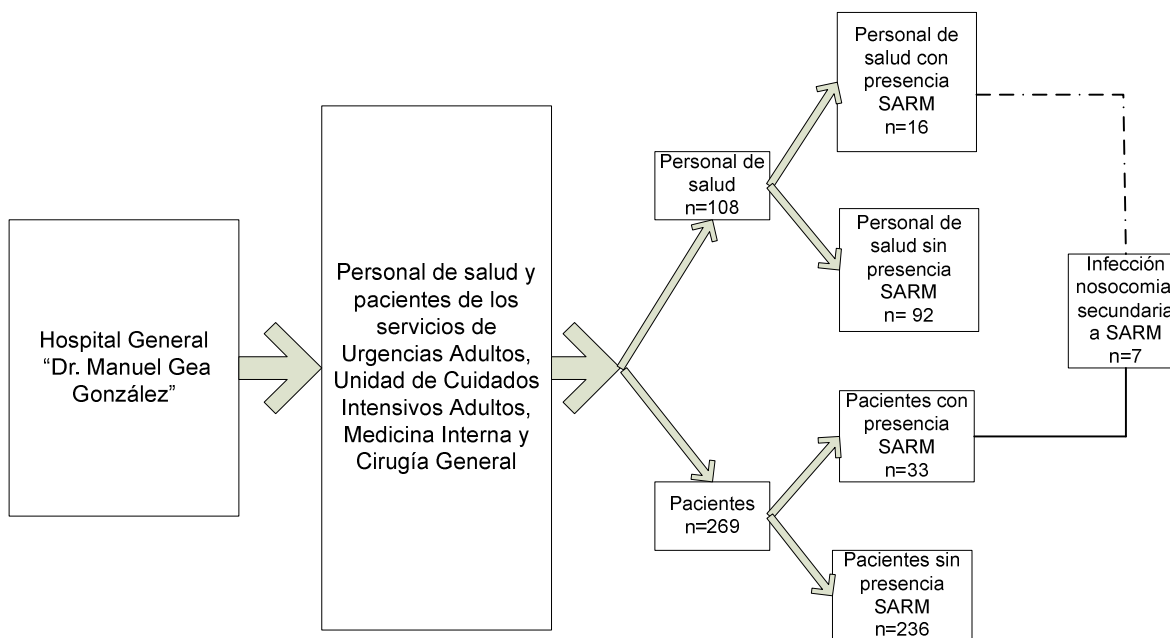
Para medir asociación, se utilizó Razón de prevalencias debido a que la condición estudiada es de tipo agudo.

Como prueba estadística de contraste de hipótesis para variables cualitativas se utilizó la ji cuadrado (χ^2) de Pearson, en caso de no cumplir con los requisitos de aplicación se usó Prueba exacta de Fisher. Para variables cuantitativas se utilizó la prueba contraste de Z.

El análisis multivariable se realizó mediante regresión logística debido a que la variable dependiente es cualitativa dicotómica.

A continuación se plasman los principales resultados encontrados en los 2 grupos de estudio, el personal de salud y los pacientes adultos hospitalizados en los servicios de Urgencias Adultos, Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos, Medicina Interna y Cirugía General.

Figura 5. Esquema con resultados generales del personal de salud y de los pacientes de los servicios de Urgencias Adultos, Unidad de Cuidados Intensivos Adultos, Medicina Interna y Cirugía General del Hospital General “Dr. Manuel Gea González” durante el periodo de estudio del 25 de junio al 15 de agosto del 2009.



Fuente: Base de datos del Programa Vigilancia y Control de *Staphylococcus aureus resistente a meticilina*. HGMGG.

Como se puede apreciar en la figura 5, se tuvo una prevalencia de SARM en el personal de salud del 15 % (n=16) y en los pacientes del 12 % (n= 33) y de estos solo se documentó como caso de infección nosocomial por SARM a 7 personas.

1.- Estadística descriptiva

Personal de salud

Tabla 10(a). Estadísticas descriptivas del personal de salud participante en el estudio del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”, periodo 15 de junio al 15 de agosto del 2009.

Característica	Total personal de salud participante n=108	Presencia SARM n=16 Prevalencia 15 %	Sin presencia SARM n=92
Sexo , razón M:H	2.48 Mujeres por cada hombre	2.2 Mujeres por cada hombre	2.53 Mujeres por cada hombre
Edad , (años) X	31.77 IC 95 % (30.08-33.45)	29.5 IC 95 % (25.29-33.71)	32.16 IC 95 % (30.31-34.02)
Servicio			
Urgencias	26 (24.1 %)	2 (12.5 %)	24 (26.08 %)
Unidad Cuidados Intensivos Adultos	22 (20.4 %)	5 (31.25 %)	17 (18.47 %)
Medicina Interna	25 (23.1 %)	5 (31.25 %)	20 (21.73 %)
Cirugía General	21 (19.4 %)	1 (6.25 %)	20 (21.73 %)
Inhaloterapia	6 (5.6 %)	2 (12.5 %)	4 (4.34 %)
Otros	8 (7.4 %)	1 (6.25 %)	7 (7.60 %)
Tipo de personal			
Médico	21 (19.6 %)	2 (12.5 %)	19 (20.65 %)
Enfermería	69 (64.5 %)	10 (62.5 %)	59 (64.13 %)
Inhaloterapia	6 (5.6 %)	2 (12.5 %)	4 (4.34 %)
Otros	11 (10.3 %)	1 (6.25 %)	10 (10.86 %)
No especificado	0	1 (6.25%)	0
Tiempo de trabajo en el área hospitalaria , (años) X	2.3964 IC 95 % (1.5638-3.2291)	2.7223 IC 95 % (-.0938 – 5.5383)	2.3398 IC 95 % (1.4666 – 3.2130)

Fuente: Base de datos del Programa Vigilancia y Control de *Staphylococcus aureus resistente a meticilina*. HGMGG.

En relación al personal de salud, de los 108 participantes en el estudio, se encontró una prevalencia de SARM del 15 %, los cuales se distribuyeron de la siguiente forma: Con una razón de 2.2 mujeres por cada hombre, una media

aritmética de edad en 29.5 años, con un IC 95 % (25.29 a 33.71) y una desviación estándar de 7.90, el servicio donde se encontró un mayor porcentaje de personal con SARM fue la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos (31.25 %) y Medicina Interna (31.25 %), por tipo de personal encontramos que el de enfermería ocupó el primer lugar con un 62.5 % de aislamiento, seguido del personal médico y de inhaloterapia con un 12.5 % cada uno. El tiempo de trabajo en el área hospitalaria es equivalente a la variable tiempo de exposición al contagio tuvo una media de 2.7223 años con un IC 95 % (-.0938 a 5.5383) y una desviación estándar de 5.28.

Tabla 10(b). Estadísticas descriptivas del personal de salud participante en el estudio del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”, periodo 15 de junio al 15 de agosto del 2009.

Característica	Total personal de salud participante N=108	Presencia SARM n=16 Prevalencia 15 %	Sin presencia SARM n=92
Enfermedades concomitantes			
Diabetes mellitus	4 (3.70 %)	0	4 (3.70 %)
Hipertensión arterial sistémica	2 (1.85 %)	0	2 (1.85 %)
Obesidad	7 (6.48 %)	0	7 (6.48 %)
Lupus Eritematoso Sistémico	1 (0.92 %)	0	1 (0.92 %)
No especificado	94 (87.03 %)	0	94 (87.03 %)

Fuente: Base de datos del Programa Vigilancia y Control de *Staphylococcus aureus resistente a meticilina*. HGMGG.

Como muestra la tabla 10 (b) en este estudio no se encontró alguna enfermedad concomitante en el personal de salud con aislamiento microbiológico de SARM.

Tabla 10(c). Estadísticas descriptivas del personal de salud participante en el estudio del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”, periodo 15 de junio al 15 de agosto del 2009.

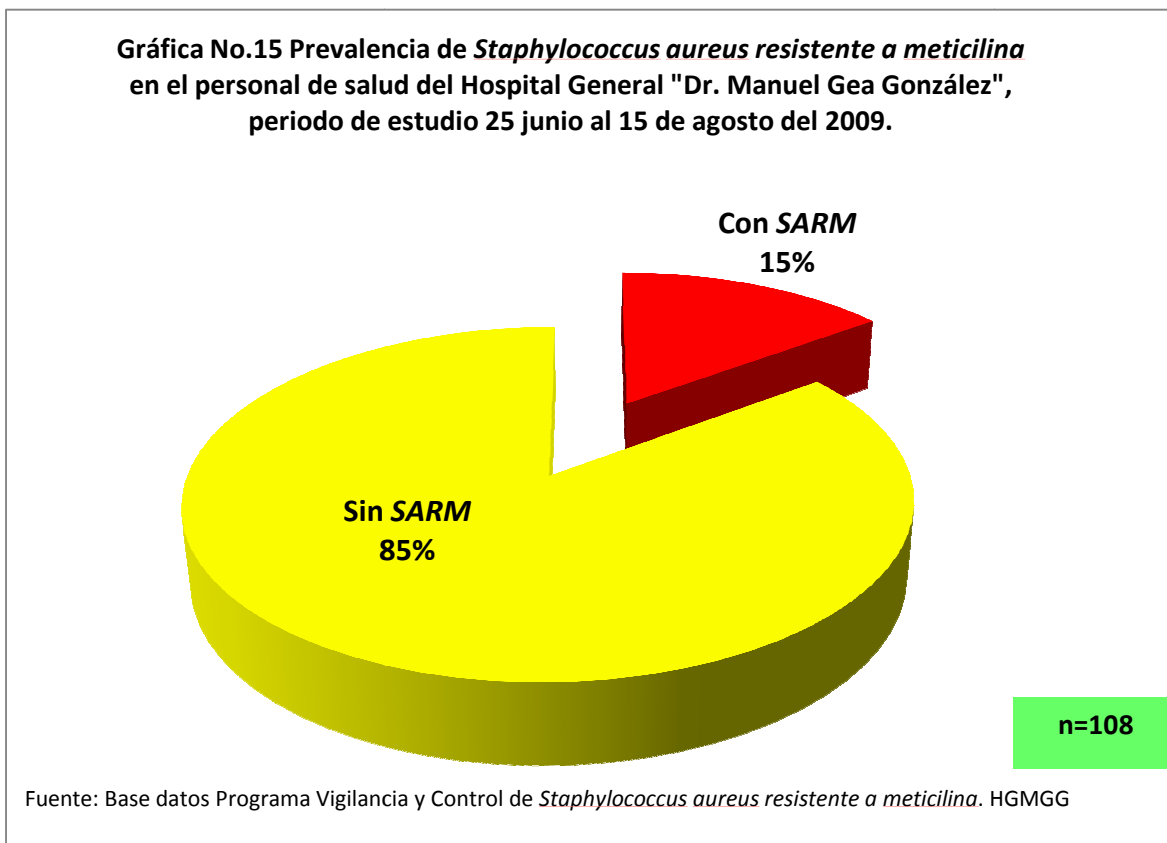
Característica	Total personal de salud participante N=108	Presencia SARM n=16 Prevalencia 15 %	Sin presencia SARM n=92
Antecedente de síntomas de infección a nivel nasal en los últimos 2 meses			
Descarga retronasal	9 (8.33 %)	2 (12.5 %)	7 (7.60 %)
Prurito nasal	10 (9.25 %)	2 (12.5 %)	8 (8.69 %)
Rinorrea	23 (21.29 %)	3 (18.75 %)	20 (21.73%)
Otros	5 (4.62 %)	1 (6.25 %)	0
No especificado	61 (56.48 %)	8 (50 %)	57 (61.95 %)
Antecedente uso de soluciones de higiene nasal en los últimos 2 meses			
Uso	5 (4.62 %)	2 (12.5 %)	3 (3.26 %)
No uso	103 (95.38 %)	14 (87.5 %)	89 (96.74 %)

Fuente: Base de datos del Programa Vigilancia y Control de *Staphylococcus aureus resistente a meticilina*. HGMGG.

En relación a la presencia de antecedentes de síntomas de infección a nivel nasal en los últimos 2 meses antes del muestreo nasal, se encontró que el síntoma con

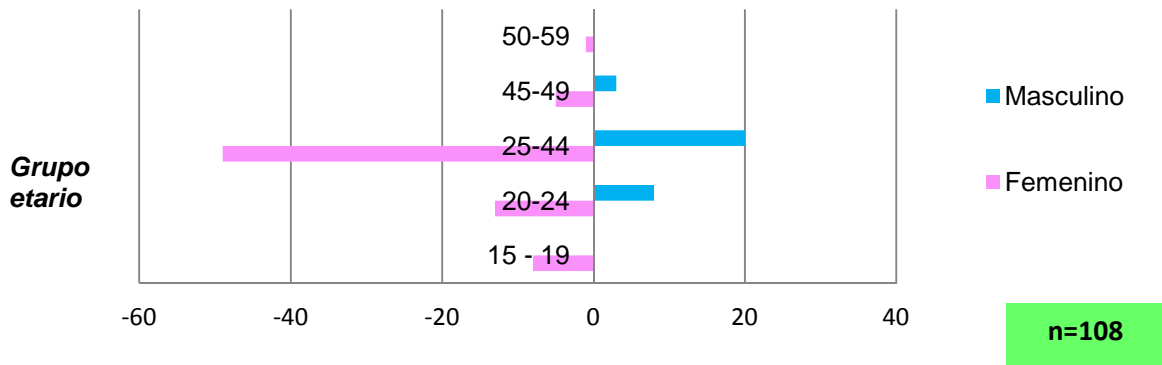
mayor porcentaje tanto en el personal con aislamiento de SARM (18.75 %) como en el que no se aisló (21.73 %) fue la rinorrea con una diferencia de 2.98 puntos porcentuales a favor del personal que no tiene presencia de SARM. Caso contrario ocurre con la descarga retronal y el prurito nasal en estos dos síntomas se encontró una presencia del 12.5 % en el personal de salud con aislamiento de SARM en comparación con un 7.60 % para la descarga retronal y un 8.69 % para el prurito nasal en el personal que no tuvo aislamiento de SARM. Con una diferencia de 4.9 puntos porcentuales para la descarga retronal y de 3.81 para el prurito nasal.

Dentro de los antecedentes que se investigaron esta el uso de soluciones de higiene nasal en el personal de salud 2 meses anteriores al muestreo. Encontrando el siguiente comportamiento, en el personal de salud con aislamiento de SARM solo el 12.5 % utiliza solución de higiene nasal y en el que no tuvo aislamiento únicamente utilizan solución de higiene nasal el 3.26 %, con una diferencia de 9.24 puntos porcentuales.



En la gráfica 15, se aprecia que de un total de 108 personal de salud del Hospital que se muestrearon se obtuvo una prevalencia de SARM del 15 % en el periodo de estudio.

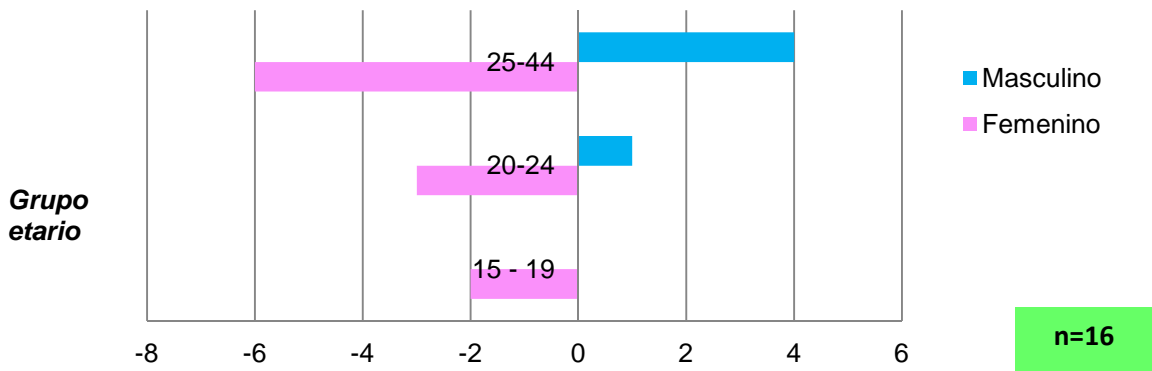
Gráfica 16. Pirámide poblacional del personal de salud participante en el estudio del Hospital General "Dr. Manuel Gea González", durante el periodo 25 de junio al 15 de agosto del 2009



Fuente: Base datos Programa Vigilancia y Control de Staphylococcus aureus resistente a meticilina. HGMGG

En la gráfica 16, tenemos la pirámide poblacional del personal de salud que participó en el estudio (n=108), y se muestra el predominio en el grupo de 25 a 44 años que corresponden al sexo femenino.

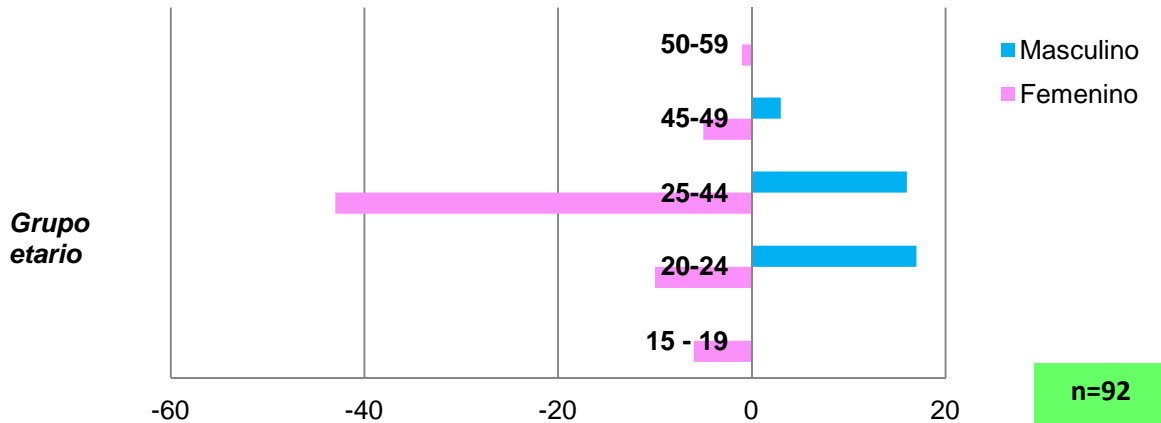
Gráfica 17. Pirámide poblacional del personal de salud del Hospital General "Dr. Manuel Gea González" participante en el estudio con presencia de SARM, durante el periodo 25 de junio al 15 de agosto del 2009



Fuente: Base datos Programa Vigilancia y Control de Staphylococcus aureus resistente a meticilina. HGMGG

La gráfica 17 corresponde a la pirámide poblacional del personal de salud con presencia de SARM (n=16) y vemos que afecta hasta el grupo etario de 25 a 44 años, con un predominio en este grupo y en el sexo femenino.

Gráfica 18. Pirámide poblacional del personal de salud del Hospital General "Dr. Manuel Gea González" participante en el estudio sin presencia de SARM, durante el periodo 25 de junio al 15 de agosto del 2009

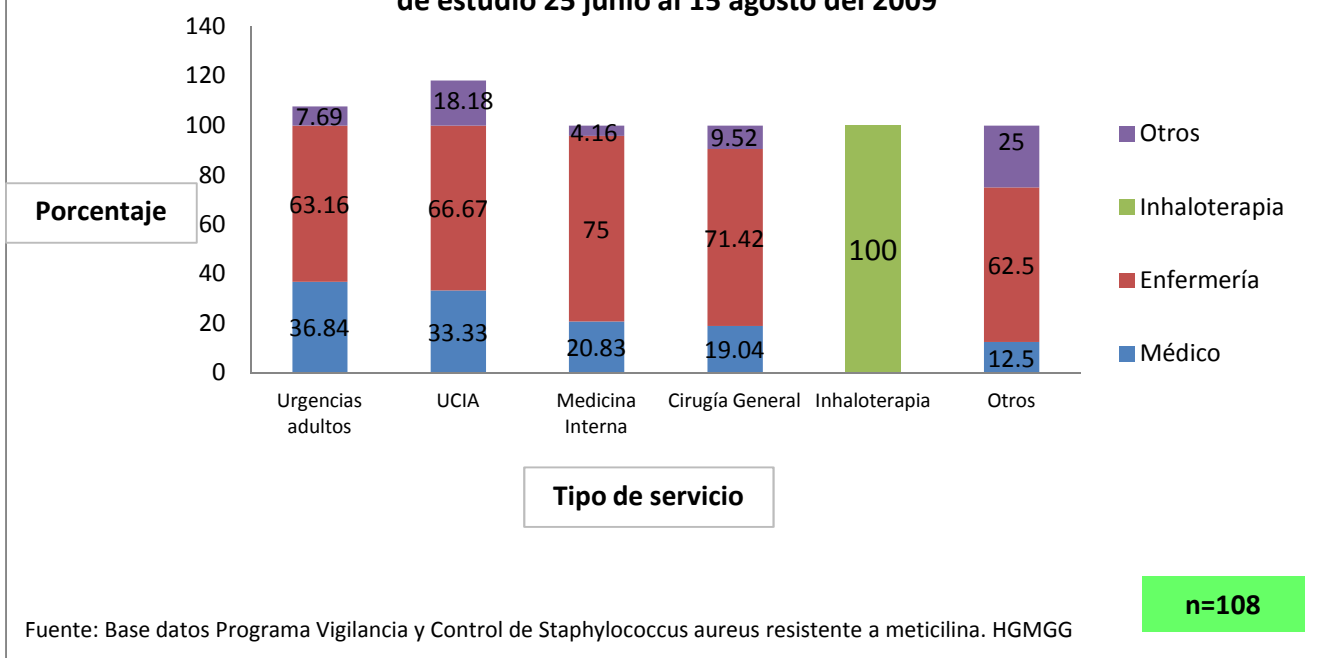


Fuente: Base datos Programa Vigilancia y Control de Staphylococcus aureus resistente a meticilina. HGMGG

En la gráfica 18 se muestra la distribución del personal de salud que no tuvo presencia de SARM (n=92), donde persiste el predominio del sexo femenino en el grupo de edad 25 a 44 años.

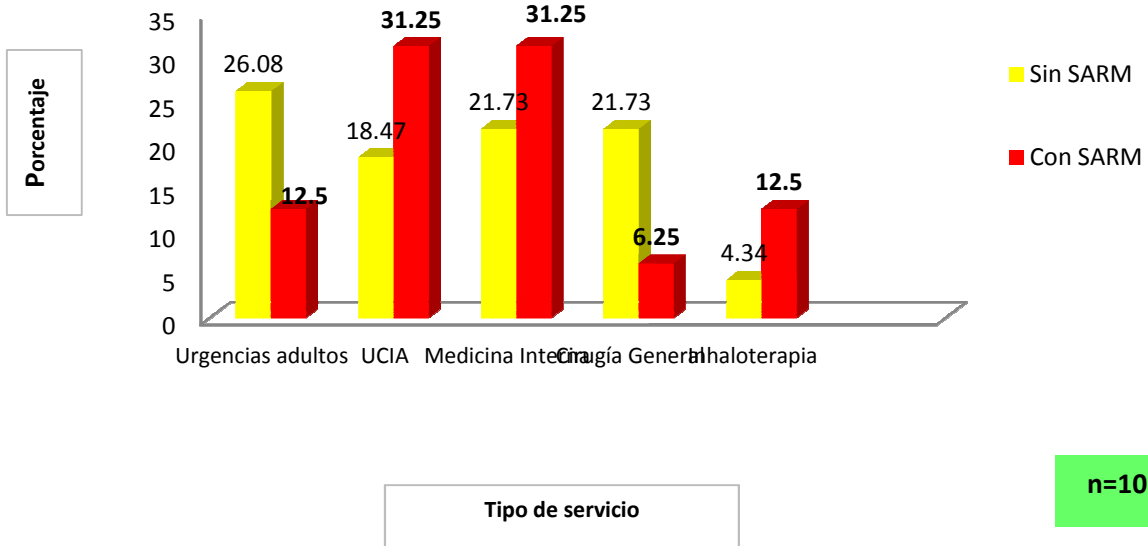
La distribución que se plasmó en las 3 gráficas anteriores, podemos apreciar que las tres poblaciones son comparables ya que la distribución por sexo y edad fue parecida.

Gráfica 19. Distribución del muestreo nasal por tipo de servicio y categoría del personal de salud en el Hospital general "Dr. Manuel Gea González" periodo de estudio 25 junio al 15 agosto del 2009



Esta gráfica nos permite visualizar como se distribuyó el muestreo nasal en el personal de salud que participó en el estudio (n=108), en todos los servicios con excepción de Inhaloterapia el personal de enfermería tuvo un porcentaje mayor de participación llegando a ser hasta el 75 % en Medicina Interna, en contraparte tenemos que el personal médico ocupó un porcentaje menor y en el servicio de Cirugía General la participación fue la más baja. Esto es importante de mencionar ya que el personal que tiene mayor exposición por el contacto más estrecho es el de enfermería, sin embargo el personal médico de los servicios quirúrgicos por la esencia de su quehacer profesional también están en contacto estrecho con los pacientes durante las intervenciones quirúrgicas.

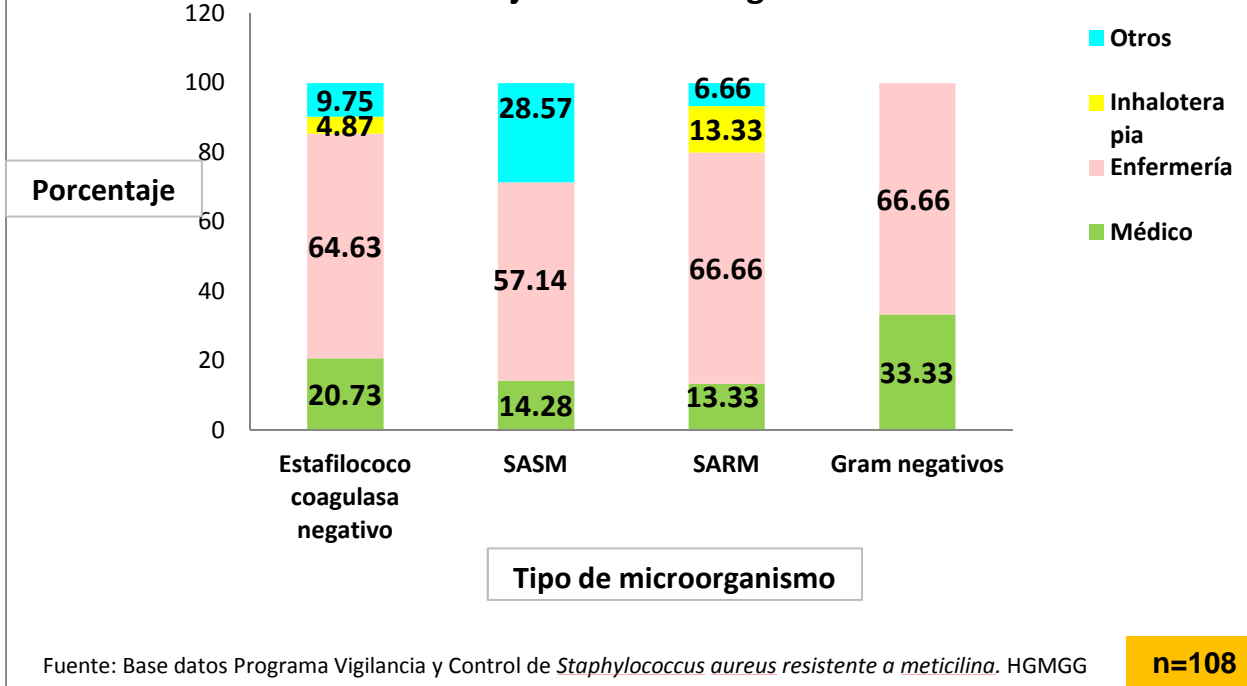
Gráfica 20. Distribución de *Staphylococcus aureus* resistente a metilina en el personal de salud por tipo de servicio en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González", periodo de estudio 25 junio al 15 de agosto del 2009



Fuente: Base datos Programa Vigilancia y Control de *Staphylococcus aureus* resistente a metilina. HGMGG

En relación a la distribución del personal por tipo de servicio se muestra en la gráfica 20 que en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos y en Medicina Interna se presentó un porcentaje de aislamiento de SARM del 31.25 %, en Urgencias Adultos e Inhaloterapia se tuvo un 12.5 % de aislamiento y en Cirugía General solo se presentaron 6.25 % de los aislamientos de SARM.

Gráfica 21. Aislamiento microbiológico por tipo de personal en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González", periodo de estudio 25 de junio al 15 de agosto del 2009



En esta gráfica podemos observar la distribución del aislamiento microbiológico por tipo de personal de salud que participó en el estudio (n=108), los que tuvieron SARM, el 66.66 % fueron de enfermería, un 13.33 % fueron médicos e inhaloterapistas, y un 6.66 % otro tipo de personal (Técnico Laboratorista Clínico).

A pesar de que esta tesis se enfocó al personal médico y de enfermería al realizar la revisión de las acciones del Programa de Vigilancia y Control de SARM, observamos que participaron en el periodo de estudio otro tipo de personal, llamando la atención la frecuencia de aislamiento de SARM en los inhaloterapistas ya que este tipo de personal por su actividad profesional se desplaza en todos los servicios del Hospital pudiendo ser un factor de presión selectiva por tener SARM a nivel nasal. El otro tipo de personal donde se aisló SARM fue un Técnico Laboratorista Clínico el que se encontraba desempeñando labores en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos, estableciendo contacto estrecho con pacientes en estado crítico.

Tabla 11. Tasa de positividad de SARM en el personal médico por tipo de servicio en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” durante el periodo de estudio 25 de junio al 15 de agosto del 2009.

Área	Médicos	Muestreados	SARM	%
Urgencias adultos	28	6	1	16.66
Unidad de Cuidados Intensivos de adultos	16	5	0	
Medicina Interna	34	5	1	20
Cirugía general	37	4	0	
Total	115	20	2	10

La prevalencia general de SARM en el personal de salud que participó en el estudio fue del **15 %**. La tasa de positividad en el personal médico que participó en el estudio fue del **10 %**.

Tabla 12. Tasa de positividad de SARM en el personal de enfermería por tipo de servicio en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” durante el periodo de estudio 25 de junio al 15 de agosto del 2009.

Área	Enfermería	Muestreados	SARM	%
Urgencias adultos	48	18	1	5.55
Unidad de Cuidados Intensivos de adultos	32	13	4	30.76
Medicina Interna	30	18	3	16.66
Cirugía general	34	15	1	6.66
Total	144	64	9	14

La prevalencia general de SARM en el personal de salud que participó en el estudio fue del **15 %**. La tasa de positividad en el personal de enfermería que participó en el estudio fue del **14 %**. Un aspecto que hay que considerar es que el personal de enfermería no se encuentra fijo en un solo servicio, ya que es movilizado de acuerdo a necesidades tanto del personal como de índole particular (Cubre incidencias, guardías, dobles turnos, etc.) por lo que es importante conocer el flujo de movimiento interno que realizan para conocer en forma más cercana el tipo de riesgo de contagio al que están expuestos.

Tabla 13. Tasa de positividad en el personal inhala terapeuta por tipo de servicio en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” durante el periodo de estudio 25 de junio al 15 de agosto del 2009.

Área	Personal de inhaloterapia	Muestreados	SARM	%
Inhaloterapia	7	6	2	33.33
Total	7	6	2	33.33

Otro personal de salud donde aisló SARM fue en los inhaloterapeutas, en ellos la tasa de positividad fue del 33.33 %. Este último dato es importante ya que por sus actividades se desplazan por todos los servicios prestando atención a los pacientes que requieren asistencia ventilatoria, pudiendo ejercer una presión selectiva en los tipos de microorganismos circulantes en el área hospitalaria.

Tabla 14 (a). Estadísticas descriptivas de los pacientes participantes en el estudio del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”, periodo 15 de junio al 15 de agosto del 2009.

Características de los pacientes	Total pacientes estudiados n=269	Presencia SARM n= 33 Prevalencia 12 %	Sin presencia SARM n= 236
Sexo , razón H:M	1.24 Hombres por cada mujer	1.53 Hombres por cada mujer	1.20 Hombres por cada mujer
Edad , años (X)	47.06, IC 95 % (44.76-49.35)	48.11, IC 95 % (40.92-55.31)	46.94, IC 95 % (44.49-49.39)
Servicio			
• Urgencias	82 (30.5 %)	5 (15.15 %)	77(32.62 %)
• Unidad Cuidados Intensivos Adultos	25 (9.3 %)	7 (21.21 %)	18 (7.62 %)
• Medicina Interna	53 (19.7 %)	6 (18.18 %)	47 (19.91 %)
• Cirugía General	54 (20.1 %)	8 (24.24 %)	46 (19.49 %)
• Otros	55 (20.44 %)	7 (21.21 %)	48 (20.33 %)

Fuente: Base de datos del Programa Vigilancia y Control de *Staphylococcus aureus* resistente a metilina. HGMGG.

De un total de 269 pacientes a los cuales se les realizó toma de cultivos por sospecha de proceso infeccioso, se tuvo una prevalencia de SARM del 12 % (n=33), teniendo las siguientes características: Razón de 1.53 hombres por cada mujer, media aritmética de 48.11 años, IC 95 % (40.92 -55.31), en relación al servicio donde se encontraban hospitalizados, el de Cirugía General ocupó el primer lugar en aislamiento de SARM con un 24.24 %, seguido de la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos con un 21.21 %, Medicina Interna con 18.18 % y Urgencias Adultos con 15.15 %.

Tabla 14 (b). Estadísticas descriptivas de los pacientes participantes en el estudio del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”, periodo 15 de junio al 15 de agosto del 2009.

Características de los pacientes	Total de diagnósticos en los 269 pacientes estudiados n=295	Presencia SARM Prevalencia 12 % n= 33	Sin presencia SARM n= 262
Diagnóstico ingreso			
1. Infección piel y tejidos blandos	62 (21.01%)	3 (9.1%)	59 (22.5 %)
2. Heridas	10 (3.4 %)	0	10 (3.8 %)
3. Cirugía previa	14 (4.7 %)	6 (18.2%)	8 (3.05 %)
4. Infección sitio quirúrgico	12 (4.0%)	3 (9.1 %)	9 (3.43 %)
5. Prótesis	6 (2.0 %)	2 (6.1%)	4 (1.5 %)
6. Infección de vías respiratorias	58 (19.7%)	4 (12.1%)	54 (20.6 %)
7. Diabetes mellitus	35 (11.9%)	3 (9.1%)	32 (12.2 %)
8. Cáncer	16 (5.4 %)	1 (3.03)	15 (5.7 %)
9. VIH y otras inmunodeficiencias	20 (6.8 %)	0	20 (7.6 %)
10. Otros	51 (17.28%)	0	51 (19.5 %)
11. No especificado	11 (3.7%)	11 (33.3)	0

Fuente: Base de datos del Programa Vigilancia y Control de *Staphylococcus aureus resistente a meticilina*. HGMGG.

Otra de las características que se estudio en los pacientes fue el diagnóstico de ingreso, se realizó la clasificación de estos diagnósticos de acuerdo a lo reportado en la literatura como factores de riesgo para infección invasiva por SARM ⁵, quedando la frecuencia de presentación en los pacientes con aislamiento de SARM como sigue: En primer lugar con un 18.2 % se ubicó el tener diagnóstico de ingreso Cirugía previa, seguido de infección de vías respiratorias con un 12.1 %, con un 9.1 % se ubicó la Infección de piel y tejidos blandos, Infección de sitio quirúrgico y diabetes mellitus. Hay que considerar que en un 33.3 % no fue posible documentar el diagnóstico de ingreso por falta de información en los expedientes.

Tabla 14 (c). Estadísticas descriptivas de los pacientes participantes en el estudio del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”, periodo 15 de junio al 15 de agosto del 2009.

Características de los pacientes	Total pacientes estudiados n=269	Presencia SARM Prevalencia 12 % n= 33	Sin presencia SARM n= 239
Tipo de muestra			
1. Nasal	1 (0.37 %)	0 (0 %)	1 (0.42 %)
2. Secreción bronquial	29(10.78 %)	12 (36.36 %)	17 (7.2 %)
3. Secreción piel y tejido subcutáneo	28 (10.4 %)	1 (3.03 %)	27 (11.44 %)
4. Secreción de heridas	70 (26.02 %)	12 (36.36 %)	58 (24.57 %)
5. Líquidos biológicos	42 (15.61 %)	3 (9.09 %)	39 (16.52 %)
6. Hemocultivo	99 (36.8 %)	5 (15.15 %)	94 (39.83 %)

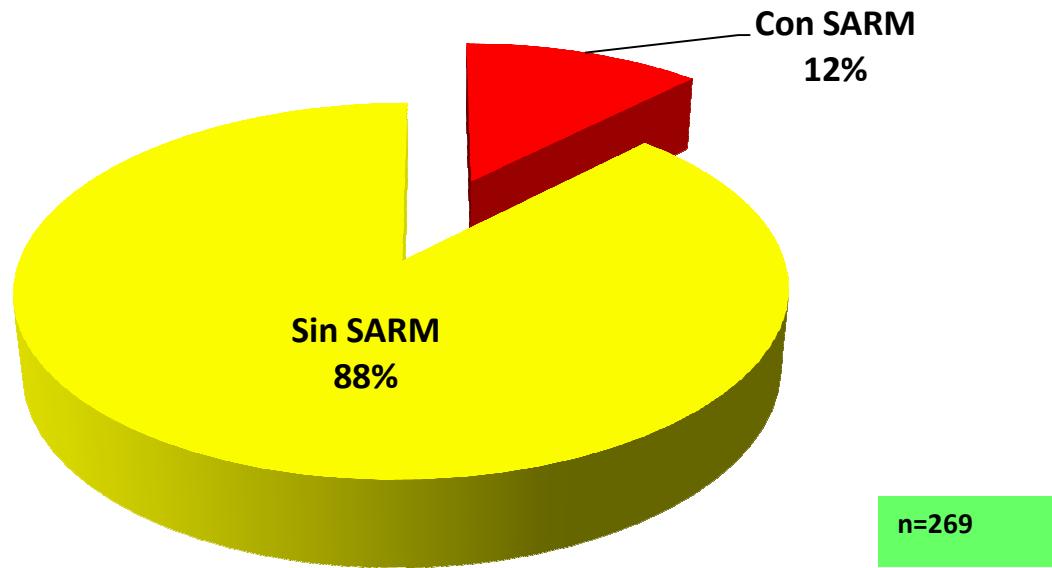
Fuente: Base de datos del Programa Vigilancia y Control de *Staphylococcus aureus resistente a meticilina*. HGMGG.

El tipo de muestra donde se aisló SARM nos permite saber en forma indirecta los probables diagnósticos de los pacientes estudiados, en los pacientes con presencia de SARM el tipo de muestra que ocupó el primer lugar en porcentaje fueron la secreción bronquial y la secreción de heridas quirúrgicas con un 36.36 % respectivamente, en segundo lugar se encontró al hemocultivo con un 15.15 %, en tercer lugar a los líquidos biológicos (líquido peritoneal, líquido cefalorraquídeo) con un 9.09 % y las secreciones de piel y tejido subcutáneo ocupan solo el 3.03 %.

Es importante destacar que en la población total de pacientes estudiados la secreción bronquial solo ocupa el **10.78 %** de las muestras obtenidas y corresponde al **36.36 %** de los aislamientos de SARM. Por otro lado la muestra obtenida de secreción de heridas quirúrgicas ocupa un **26.02 %** del total de muestras obtenidas y corresponden al **36.36 %** de los aislamientos de SARM. En relación a los hemocultivos estos corresponden al 36.8 % del total de muestras recolectadas y corresponden solo al 15.15 % de los aislamientos de SARM.

Lo expuesto en los párrafos anteriores, nos permiten encauzar el análisis posterior a conocer si los pacientes con presencia de SARM desarrollaron un proceso infeccioso de vías respiratorias inferiores, Infección de sitio quirúrgico y bacteremia y cuántos de estos eventos corresponden a Infecciones adquiridas en la unidad hospitalaria (Infecciones nosocomiales).

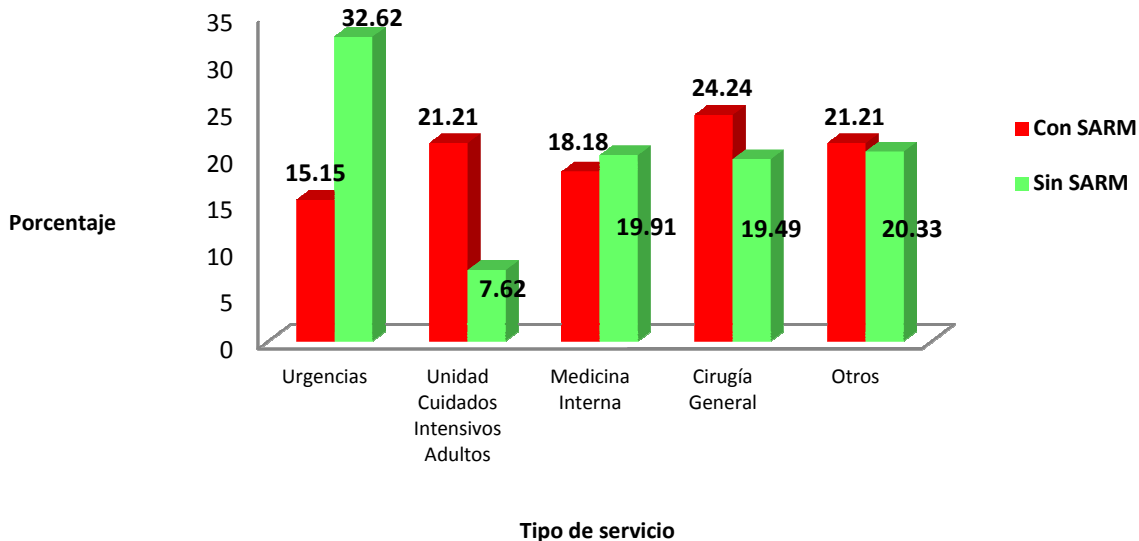
Gráfica 22. Prevalencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en los pacientes en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González", periodo de estudio 25 junio al 15 de agosto del 2009.



Fuente: Resultados de laboratorio Microbiología, HGMGG.

La gráfica 22, nos muestra una prevalencia de aislamiento de SARM del 12 % de un total de 269 pacientes estudiados en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González" durante el periodo del 25 de junio al 15 de agosto del 2009.

Gráfica 23. Prevalencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en los pacientes por tipo de servicio en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González", periodo de estudio 25 junio al 15 de agosto del 2009.

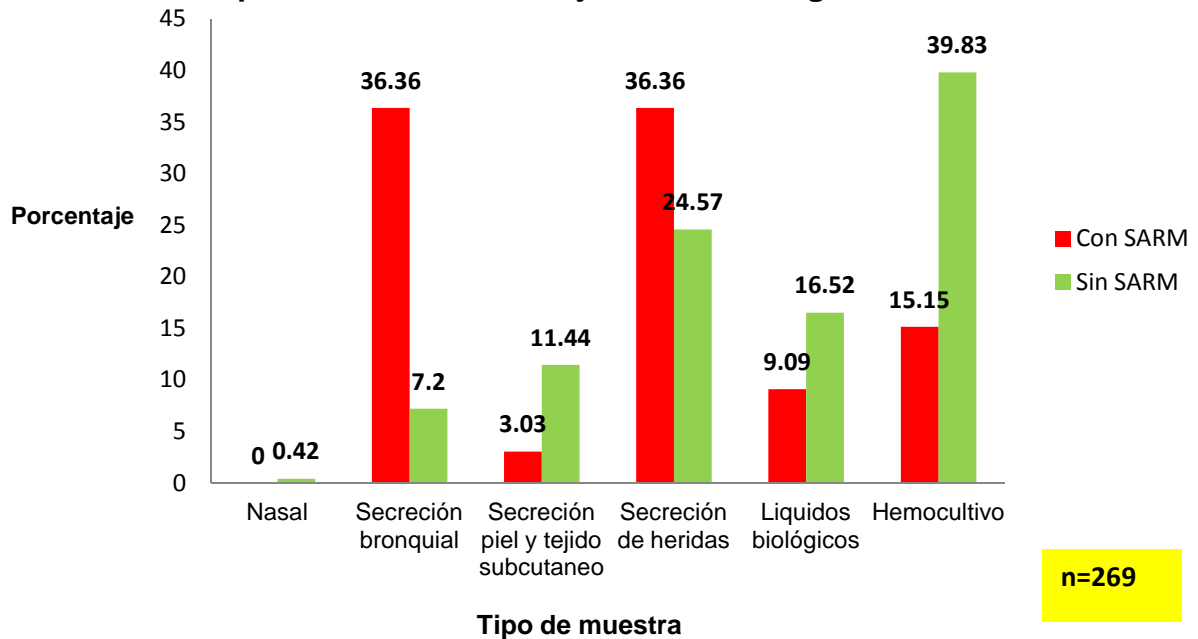


n=269

Fuente: Resultados de laboratorio Microbiología, HGMGG.

Esta gráfica nos permite visualizar la manera en que se distribuyeron los aislamientos de SARM de acuerdo al servicio donde se encontraban hospitalizados los pacientes cuando se les realizó la toma de cultivos: El servicio de Cirugía General tuvo el mayor porcentaje de aislamiento con un 24.24 %, seguido de la Unidad de Cuidados Intensivos con un 21.21 %, Medicina Interna con un 18.18 % y Urgencias Adultos con un 15.15 %, Otros servicios acumularon un 21.21 %.

Gráfica 24. Aislamiento de SARM en pacientes de acuerdo al tipo de muestra, Hospital General "Dr. Manuel Gea González" periodo estudio 25 de junio al 15 de agosto 2009



Fuente: Resultados de laboratorio Microbiología, HGMGG.

En la gráfica 24. Observamos el aislamiento de SARM de acuerdo al tipo de muestra recolectada en los pacientes (n=269): El tipo de muestra que ocupó el primer lugar en porcentaje fue la secreción bronquial y la secreción de heridas quirúrgicas con un 36.36 % respectivamente, en segundo lugar se encontró al hemocultivo con un 15.15 %, en tercer lugar a los líquidos biológicos (líquido peritoneal, líquido cefalorraquídeo) con un 9.09 % y las secreciones de piel y tejido subcutáneo ocupan solo el 3.03 %.

2.- Medidas de asociación

Tabla 15. Medidas de asociación del personal de salud participante en el estudio del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”, periodo 15 de junio al 15 de agosto del 2009.

Factor de exposición	RP	IC 95 % RP	Pearson Chi-Square	p
Sexo femenino	0.88	(0.64 – 1.22)	0.06	0.10
Edad > 30 años	0.94	(0.69 – 1.27)	0.015	0.10
Tipo de personal (Enfermería)	0.91	(0.82 – 1.009)	0.036	0.10
Tipo de servicio (UCIA y Medicina Interna)	2.16	(1.73 – 2.68)	2.75	0.05
Antigüedad en el servicio > 1 año	0.9	(0.86 - 0.93)	0.042	0.10
Antecedente síntoma nasal	1.24	(1.11 – 1.37)	0.185	0.10
Antecedente uso solución higiene nasal	2.94	(2.49 – 3.46)	Prueba exacta de Fisher 0.158	

Fuente: Base de datos del Programa Vigilancia y Control de *Staphylococcus aureus resistente a meticilina*. HGMGG.

Se decidió tomar como exposición al **sexo femenino** debido a encontrarse en la medidas descriptivas del personal con aislamiento de SARM una razón de 2.2 mujeres por cada hombre y en relación a lo reportado por Suffoletto y colaboradores²⁵ quienes encontraron que la variable predictora sexo femenino tuvo una odds ratio 1.15 con un IC 95 % (.32-4.05) en personal de salud que laboraba en departamentos de Urgencias de 5 hospitales escuela urbanos de Pittsburgh, PA.

Hipótesis nula: La prevalencia de SARM es igual en el personal de salud de sexo femenino que en el personal de salud de sexo masculino.

Hipótesis alterna: La prevalencia de SARM es mayor en el personal de salud de sexo femenino que en el personal de salud de sexo masculino.

Sexo femenino

La prevalencia de SARM en el personal de salud de sexo femenino es del **14.28 %**.

La prevalencia de SARM en el personal de salud de sexo masculino es del **16.12 %**.

La prevalencia del factor de riesgo (sexo femenino) es del **71.29 %**.

La razón de prevalencia (RP) es de **0.88** este valor nos indica que está actuando como un factor protector.

IC 95 % RP (**0.64 – 1.22**)

$\chi^2 = 0.060$

$p > 0.05$

No se puede rechazar la hipótesis nula, debido a que no se puede descartar que el azar explique este comportamiento. No existen diferencias estadísticamente significativas.

Los datos encontrados son compatibles con la hipótesis nula.

En relación a la edad se tiene documentado que a **mayor edad la exposición** a la presencia de SARM se incrementa ^{7,25} y en la estadística descriptiva se reporto lo siguiente: una media aritmética de edad en 29.5 años, con un IC 95 % (25.29 a 33.71) y una desviación estándar de 7.90, debido a estas referencias se decidió considerar como **factor de exposición** al personal con **edad mayor de 30 años**.

Hipótesis nula: La prevalencia de SARM es igual en el personal de salud con edad mayor a 30 años a la prevalencia de SARM en el personal de salud con edad menor o igual a 30 años.

Hipótesis alterna: La prevalencia de SARM es mayor en el personal de salud con edad mayor a 30 años a la prevalencia de SARM en el personal de salud con edad menor o igual a 30 años.

Edad > 30 años

La prevalencia de SARM en el personal de salud con edad mayor de 30 años es del **14.54 %**.

La prevalencia de SARM en el personal de salud con edad menor de 30 años es del **15.38 %**.

La prevalencia del factor de riesgo (edad mayor de 30 años) es del **51.40 %**.

La razón de prevalencia (RP) es de **0.94** este valor nos indica que está actuando como un factor protector.

IC 95 % RP (**0.69 – 1.27**)

$\chi^2 = 0.015$

$p > 0.05$

No se puede rechazar la hipótesis nula, debido a que no se puede descartar que el azar explique este comportamiento. No existen diferencias estadísticamente significativas.

Los datos encontrados son compatibles con la hipótesis nula.

El **personal de enfermería** es el que tiene mayor contacto con los pacientes por el tipo de atención que brindan, se tienen datos que muestran que el porcentaje de colonización de este tipo de personal se incrementa hasta en un 70 % para las enfermeras de base y en un 90 % para las auxiliares de enfermería ⁷ y en los resultados de la estadística descriptiva se encontró lo siguiente: El personal de enfermería ocupó el primer lugar de aislamiento de SARM con un **62.5 %**, seguido del personal médico y de inhaloterapia con un 12.5 % cada uno. Debido a estos puntos se decidió considerar como **factor de exposición al personal de enfermería**.

Hipótesis nula: La prevalencia de SARM es igual en el personal de salud de enfermería a la prevalencia de SARM en otro tipo de personal.

Hipótesis alterna: La prevalencia de SARM es mayor en el personal de salud de enfermería que la prevalencia de SARM en otro tipo de personal de salud.

Tipo de personal (Enfermería)

La prevalencia de SARM en el personal de enfermería es del **13.14 %**.

La prevalencia de SARM en otro tipo de personal de salud es del **14.49 %**.

La prevalencia del factor de riesgo (Enfermería) es del **35.51 %**.

La razón de prevalencia (RP) es del **0.91** este valor nos indica que está actuando como un factor protector.

IC 95 % RP (**0.82 – 1.009**)

$\chi^2 = 0.36$

$p > 0.05$

No se puede rechazar la hipótesis nula, debido a que no se puede descartar que el azar explique este comportamiento. No existen diferencias estadísticamente significativas.

Los datos encontrados son compatibles con la hipótesis nula.

El **personal de salud** puede tener un incrementó de riesgo para la colonización por SARM de acuerdo al servicio donde desarrollen sus labores. Existen reportes donde describen que el personal de áreas críticas como Unidad de Cuidados Intensivos y Urgencias presentan mayor riesgo de colonización ²⁵ y en los resultados de la estadística descriptiva se encontró lo siguiente: El servicio donde se encontró un mayor porcentaje de personal con SARM fue la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos (31.25 %) y Medicina Interna (31.25 %), debido a esto se decidió tomar como **factor de exposición** a estos dos servicios.

Hipótesis nula: La prevalencia de SARM es igual en el personal de salud que labora en los servicios de Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos y Medicina Interna a la prevalencia de SARM en el personal que labora en otros servicios.

Hipótesis alterna: La prevalencia de SARM es mayor en el personal de salud que labora en los servicios de Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos y Medicina Interna a la prevalencia de SARM en el personal que labora en otros servicios.

Tipo de servicio (UCIA y Medicina Interna)

La prevalencia de SARM en el personal de salud que labora en los servicios de Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos y de Medicina Interna es del **21.27 %**.

La prevalencia de SARM en el personal de salud que labora en los otros servicios es del **9.83 %**.

La prevalencia del factor de riesgo (Laborar en Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos y en Medicina Interna) es del **43.51 %**.

La razón de prevalencia (RP) es del **2.16**, el personal de salud que labora en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos y Medicina Interna tienen **2.16** veces más riesgo de estar colonizados con SARM en comparación con los que laboran en otros servicios.

IC 95 % RP (**1.73 – 2.68**)

$X^2 = 2.75$

p **0.05**

Se puede rechazar la hipótesis nula, el intervalo de confianza no atraviesa el valor nulo y hay diferencias estadísticamente significativas.

Los datos encontrados son compatibles con la hipótesis alterna.

En relación a la antigüedad en servicio se tiene documentado que **a mayor tiempo de exposición** la presencia de SARM se incrementa ^{7,25} y en la estadística descriptiva se reportó lo siguiente: El tiempo de trabajo en el área hospitalaria es equivalente a la variable tiempo de exposición al contagio tuvo una media de 2.7223 años con un IC 95 % (-.0938 a 5.5383) y una desviación estándar de 5.28. Se decidió tomar un punto de corte en un año y se estableció como **factor de exposición la antigüedad en el servicio mayor a un año**.

Hipótesis nula: La prevalencia de SARM es igual en el personal de salud con antigüedad en el servicio mayor a un año a la prevalencia de SARM en el personal con antigüedad en el servicio de un año o menor.

Hipótesis alterna: La prevalencia de SARM es mayor en el personal de salud con antigüedad en el servicio mayor a un año a la prevalencia de SARM en el personal con antigüedad en el servicio de un año o menor.

Antigüedad en el servicio > 1 año

La prevalencia de SARM en el personal de salud que tiene más de un año laborando en su servicio es del **13.95 %**.

La prevalencia de SARM en el personal de salud que tiene menos de un año laborando en su servicio es del **15.38 %**.

La prevalencia del factor de riesgo (Tener más de un año laborando en su servicio) es del **39.81 %**.

La razón de prevalencia (RP) es del **0.90** este valor nos indica que está actuando como un factor protector.

IC 95 % RP (**0.86 - 0.93**)

$$X^2 = 0.42$$

$p > 0.05$

No se puede rechazar la hipótesis nula, debido a que no se puede descartar que el azar explique este comportamiento. No existen diferencias estadísticamente significativas.

Los datos encontrados son compatibles con la hipótesis nula.

En relación a la presencia de antecedentes de síntomas de infección a nivel nasal en el personal de salud, se consideró que la presencia de síntomas actúa como un **factor de exposición** para la presencia de SARM.

Hipótesis nula: La prevalencia de SARM es igual en el personal de salud con antecedentes de síntomas de infección a nivel nasal durante 2 meses previos al muestreo a la prevalencia de SARM en el personal de salud que no presentó síntomas de infección a nivel nasal en los 2 meses previos al muestreo.

Hipótesis alterna: La prevalencia de SARM es mayor en el personal de salud con antecedentes de síntomas de infección a nivel nasal durante 2 meses previos al muestreo a la prevalencia de SARM en el personal de salud que no presentó síntomas de infección a nivel nasal en los 2 meses previos al muestreo.

Antecedente síntoma nasal

La prevalencia de SARM en el personal de salud que presenta antecedente de síntoma nasal durante los 2 meses previos al muestreo es de **17.24 %**.

La prevalencia de SARM en el personal de salud que no cuenta con antecedente de síntoma nasal durante los 2 meses previos al muestreo es de **13.92 %**.

La prevalencia del factor de riesgo (Antecedente de síntoma nasal durante los 2 meses previos al muestreo) es del **26.85 %**.

La razón de prevalencia (RP) es del **1.24**, el personal de salud que tiene antecedente de síntomas a nivel nasal presenta **1.24** veces más riesgo de estar colonizados con SARM en comparación con los que no tienen antecedente síntomas a nivel nasal.

IC 95 % RP (**1.11 – 1.37**)

$$X^2 = 0.185$$

$p > 0.05$

No se puede rechazar la hipótesis nula, debido a que no se puede descartar que el azar explique este comportamiento. No existen diferencias estadísticamente significativas.

Los datos encontrados son compatibles con la hipótesis nula.

Dentro de los antecedentes que se estudiaron está el uso de soluciones de higiene nasal en el personal de salud 2 meses anteriores al muestreo. Encontrando el siguiente comportamiento, en el personal de salud con aislamiento de SARM solo el 12.5 % utiliza solución de higiene nasal y en el que no tuvo aislamiento únicamente utilizan solución de higiene nasal el 3.26 %, con una diferencia de 9.24 puntos porcentuales. Se decidió tomar como **factor de exposición al uso de solución de higiene nasal**.

Hipótesis nula: La prevalencia de SARM es igual en el personal de salud que usa solución de higiene nasal durante 2 meses previos al muestreo a la prevalencia de SARM en el personal de salud que no usa soluciones de higiene nasal en los 2 meses previos al muestreo.

Hipótesis alterna: La prevalencia de SARM es igual en el personal de salud que usa solución de higiene nasal durante 2 meses previos al muestreo a la prevalencia de SARM en el personal de salud que no usa soluciones de higiene nasal en los 2 meses previos al muestreo.

Antecedente uso solución higiene nasal

La prevalencia de SARM en el personal de salud que utilizó solución de higiene nasal durante los 2 meses previos al muestreo es del **40 %**

La prevalencia de SARM en el personal de salud que no utilizó solución de higiene nasal durante los 2 meses previos al muestreo es del **13.59 %**

La prevalencia del factor de riesgo (Uso de solución de higiene nasal durante los 2 meses previos al muestreo) es del **4.62 %**.

La razón de prevalencia (RP) es del **2.94**, el personal de salud que tiene antecedente de uso de solución de higiene nasal presenta **2.94** veces más riesgo de estar colonizados con SARM en comparación con los que no tienen antecedente de uso de solución de higiene nasal.

IC 95 % RP (**2.49 – 3.46**)

Prueba exacta de Fisher **0.158**

Se puede rechazar la hipótesis nula, el intervalo de confianza no atraviesa el valor nulo y hay diferencias estadísticamente significativas.

Los datos encontrados son compatibles con la hipótesis alterna.

Tabla 16. Medidas de asociación de los pacientes participantes en el estudio del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”, periodo 15 de junio al 15 de agosto del 2009

Factor exposición	RP	IC 95 % RP	Pearson Chi-Square	p	Fracción etiológica poblacional	Fracción etiológica en expuestos
Sexo masculino	1.24	(1.13 - 1.35)	0.414	0.10		
Edad > 45 años	1.23	(1.16 -1.29)	0.392	0.10		
Tipo de servicio (Cirugía general)	1.27	(1.13 – 1.42)	0.407	0.10		
Cirugía previa	7.83	(1.50 - 40.62)	28.797	0.001	13.21%	87.23%
Secreción bronquial	4.72	(4.48 – 4.99)	25.59	0.001	28.67 %	78.85 %
Secreción heridas	1.62	(1.58 – 1.66)	2.09	0.10		

Fuente: Base de datos del Programa Vigilancia y Control de *Staphylococcus aureus resistente a meticilina*. HGMGG.

En relación al sexo de los pacientes adultos hospitalizados en áreas críticas del Hospital, se decidió tomar como **factor de exposición al sexo masculino**, debido a encontrar en los resultados de la estadística descriptiva una razón de 1.53 hombres por cada mujer con aislamiento de SARM.

Hipótesis nula: La prevalencia de SARM es igual en los pacientes adultos hospitalizados en áreas críticas del hospital de sexo masculino que en los pacientes adultos de sexo femenino.

Hipótesis alterna: La prevalencia de SARM es mayor en los pacientes adultos hospitalizados en áreas críticas del hospital de sexo masculino que en los pacientes adultos de sexo femenino.

Sexo masculino

La prevalencia de SARM en los pacientes hospitalizados de sexo masculino es del **13.42 %**.

La prevalencia de SARM en los pacientes hospitalizados de sexo femenino es del **10.83 %**.

La prevalencia del factor de riesgo (sexo masculino) es del **55.39 %**.

La razón de prevalencia (RP) es de **1.24**, los pacientes adultos hospitalizados en áreas críticas del hospital de sexo masculino tienen **1.24** veces más riesgo de estar colonizados con SARM en comparación con los pacientes adultos de sexo femenino.

IC 95 % RP (**1.13 - 1.35**)

$\chi^2 = 0.414$

$p > 0.05$

No se puede rechazar la hipótesis nula, debido a que no se puede descartar que el azar explique este comportamiento. No existen diferencias estadísticamente significativas.

Los datos encontrados son compatibles con la hipótesis nula.

En relación a la edad de los pacientes adultos hospitalizados en áreas críticas del hospital, encontramos una media aritmética de 48.11 años IC 95 % (40.92 -55.31),

y de acuerdo a reportes de la literatura se conoce que el riesgo de presentar SARM se incrementa con la edad¹⁸. Por lo anterior se decidió realizar el punto de corte en los 45 años tomando a los **mayores de 45 años como factor de exposición**.

Hipótesis nula: La prevalencia de SARM es igual en los pacientes adultos hospitalizados en áreas críticas del hospital con edad mayor de 45 años que en los pacientes adultos con edad igual o menor a 45 años.

Hipótesis alterna: La prevalencia de SARM es mayor en los pacientes adultos hospitalizados en áreas críticas del hospital con edad mayor de 45 años que en los pacientes adultos con edad igual o menor a 45 años.

Edad > 45 años

La prevalencia de SARM en los pacientes hospitalizados con edad mayor de 45 años es del **13.53 %**.

La prevalencia de SARM en los pacientes hospitalizados con edad menor de 45 años es del **11.02 %**.

La prevalencia del factor de riesgo (edad mayor de 45 años) es del **49.44 %**.

La razón de prevalencia (RP) es de **1.23**, los pacientes adultos hospitalizados en áreas críticas del hospital con edad mayor a 45 años tienen **1.23** veces más riesgo de estar colonizados con SARM en comparación con los pacientes adultos con edad igual o menor a 45 años.

IC 95 % RP (**1.16 -1.29**)

$\chi^2 = 0.392$

$p > 0.05$

No se puede rechazar la hipótesis nula, debido a que no se puede descartar que el azar explique este comportamiento. No existen diferencias estadísticamente significativas.

Los datos encontrados son compatibles con la hipótesis nula.

En relación al servicio donde se encontraban hospitalizados, el de Cirugía General ocupó el primer lugar en aislamiento de SARM con un 24.24 %, seguido de la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos con un 21.21 %, Medicina Interna con 18.18 % y Urgencias Adultos con 15.15 %. Se decidió tomar como **factor de exposición** a la hospitalización en el **servicio de Cirugía General**.

Hipótesis nula: La prevalencia de SARM es igual en los pacientes adultos hospitalizados en el servicio de Cirugía General que en los pacientes adultos que se encuentran hospitalizados en otras áreas críticas del hospital.

Hipótesis alterna: La prevalencia de SARM es mayor en los pacientes adultos hospitalizados en el servicio de Cirugía General que en los pacientes adultos que se encuentran hospitalizados en otras áreas críticas del hospital.

Tipo de servicio (Cirugía general)

La prevalencia de SARM en los pacientes hospitalizados en el servicio de Cirugía General es del **14.81 %**.

La prevalencia de SARM en los pacientes hospitalizados en los otros servicios es del **11.62 %**.

La prevalencia del factor de riesgo (Hospitalización en el servicio de Cirugía General) es del **20.07 %**.

La razón de prevalencia (RP) es de **1.27**, es decir los pacientes adultos hospitalizados en el servicio de Cirugía General tienen **1.27** veces más riesgo de estar colonizados con SARM en comparación con los pacientes adultos hospitalizados en otras áreas críticas del hospital.

IC 95 % RP (**1.13 – 1.42**)

$\chi^2 = 0.407$

$p > 0.05$

No se puede rechazar la hipótesis nula, debido a que no se puede descartar que el azar explique este comportamiento. No existen diferencias estadísticamente significativas.

Los datos encontrados son compatibles con la hipótesis nula.

Otra de las características que se estudio a los pacientes fue el diagnóstico de ingreso, se realizó la clasificación de estos diagnósticos de acuerdo a lo reportado en la literatura como factores de riesgo para infección invasiva por SARM ⁵, quedando la frecuencia de presentación en los pacientes con aislamiento de SARM como sigue: En primer lugar con un 18.2 % se ubicó el tener diagnóstico de ingreso Cirugía previa, por lo que se decidió tomar el **diagnóstico de Cirugía previa** como **factor de exposición**.

Hipótesis nula: La prevalencia de SARM es igual en los pacientes adultos con diagnóstico de ingreso de Cirugía previa que en los pacientes adultos que ingresaron con otro tipo de diagnóstico.

Hipótesis alterna: La prevalencia de SARM es mayor en los pacientes adultos con diagnóstico de ingreso de Cirugía previa que en los pacientes adultos que ingresaron con otro tipo de diagnóstico.

Cirugía previa

La prevalencia de SARM en los pacientes que tuvieron diagnostico de ingreso Cirugía previa es del **83.33 %**.

La prevalencia de SARM en los pacientes que tuvieron otros diagnósticos a su ingreso es del **10.64 %**.

La prevalencia del factor de riesgo (Cirugía previa) es del **2.23 %**.

La razón de prevalencia (RP) es de **7.83** es decir los pacientes adultos hospitalizados con diagnostico de ingreso de Cirugía previa tienen **7.83** veces más riesgo de estar colonizados con SARM en comparación con los pacientes adultos hospitalizados con otro diagnostico de ingreso.

IC 95 % RP (**1.50 - 40.62**)

$\chi^2 = 28.797$

$p < 0.05$

Se rechaza la hipótesis nula, hay diferencias estadísticamente significativas, existen evidencias a favor de la hipótesis alternativa.

Fracción etiológica poblacional (FEp) es del **13.21 %**, el tener una Cirugía previa ocasiona el **13.21 %** de aislamiento de SARM en la población de pacientes

adultos hospitalizados en las áreas críticas del Hospital General “Dr. Manuel Gea González” durante el periodo de estudio del 25 de junio al 15 de agosto del 2009.

Fracción etiológica en expuestos (FEe) es del **87.23 %**, si los pacientes adultos hospitalizados en áreas críticas del Hospital que tienen como diagnóstico de ingreso una Cirugía previa no lo tuvieran, la presencia de SARM disminuiría en un **87.23 %**.

En relación al tipo de muestra donde se aisló SARM, se obtuvo el siguiente comportamiento: La **secreción bronquial y la secreción de heridas** ocuparon el primer lugar con un 36.36 % cada una de ellas. Por lo que se decidió considerar como **factor de exposición** por separado a estos tipos de muestra y conocer su asociación con la presencia de SARM.

Hipótesis nula: La prevalencia de SARM es igual en los pacientes adultos hospitalizados con sospecha de infección a los que se les tomo una muestra de secreción bronquial a los pacientes adultos que se encuentran hospitalizados con sospecha de infección a los que se les tomo otro tipo de muestra.

Hipótesis alterna: La prevalencia de SARM es mayor en los pacientes adultos hospitalizados con sospecha de infección a los que se les tomo una muestra de secreción bronquial a los pacientes adultos que se encuentran hospitalizados con sospecha de infección a los que se les tomo otro tipo de muestra.

Secreción bronquial

La prevalencia de SARM en los pacientes hospitalizados a los que se les tomo muestra de secreción bronquial fue del **41.37 %**.

La prevalencia de SARM en los pacientes hospitalizados a los que se les tomo otro tipo de muestra fue del **8.75 %**.

La prevalencia del factor de riesgo (Secreción bronquial) fue del **10.78 %**.

La razón de prevalencia (RP) es de **4.72**, es decir los pacientes adultos hospitalizados con sospecha de infección a nivel de Vías Respiratorias Inferiores a los que se les tomo una muestra de secreción bronquial tienen **4.72** veces más riesgo de aislamiento SARM en comparación con los pacientes adultos hospitalizados con sospecha de infección en otro sitio corporal a los que se les tomo algún otro tipo de muestra.

IC 95 % RP (**4.48 – 4.99**)

$$\chi^2 = 25.59$$

$$p < 0.05$$

Se rechaza la hipótesis nula, hay diferencias estadísticamente significativas, existen evidencias a favor de la hipótesis alternativa.

Fracción etiológica poblacional (FEp) es del **28.67 %**, el obtener una muestra de secreción bronquial en pacientes adultos hospitalizados en áreas críticas del hospital sospechosos de infección en Vías Respiratorias Inferiores ocasiona el **28.67 %** de aislamiento de SARM en la población estudiada en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” durante el periodo de estudio del 25 de junio al 15 de agosto del 2009.

Fracción etiológica en expuestos (FEe) es del **78.85 %**, si los pacientes adultos hospitalizados en áreas críticas del Hospital sospechosos de infección en Vías Respiratorias Inferiores no tuvieran la sospecha de este tipo de infección la presencia de SARM disminuiría en un **78.85 %**.

Hipótesis nula: La prevalencia de SARM es igual en los pacientes adultos hospitalizados con sospecha de infección a los que se les tomo una muestra de secreción de heridas a los pacientes adultos que se encuentran hospitalizados con sospecha de infección a los que se les tomo otro tipo de muestra.

Hipótesis alterna: La prevalencia de SARM es mayor en los pacientes adultos hospitalizados con sospecha de infección a los que se les tomo una muestra de secreción de heridas a los pacientes adultos que se encuentran hospitalizados con sospecha de infección a los que se les tomo otro tipo de muestra.

Secreción de heridas

La prevalencia de SARM en los pacientes hospitalizados a los que se les tomo muestra de secreción de heridas fue del **17.14 %**.

La prevalencia de SARM en los pacientes hospitalizados a los que se les tomo otro tipo de muestra fue del **10.55 %**.

La prevalencia del factor de riesgo (Secreción de heridas) fue del **26.02 %**.

La razón de prevalencia (RP) es de **1.62** es decir los pacientes adultos hospitalizados con sospecha de infección a nivel de Sitio Quirúrgico a los que se les tomo una muestra de secreción de heridas tienen **1.62** veces más riesgo de aislamiento SARM en comparación con los pacientes adultos hospitalizados con

sospecha de infección en otro sitio corporal a los que se les tomo algún otro tipo de muestra.

IC 95 % RP (1.58 – 1.66)

$\chi^2 = 2.089587603$

$p > 0.05$

No se puede rechazar la hipótesis nula, debido a que no se puede descartar que el azar explique este comportamiento. No existen diferencias estadísticamente significativas.

Los datos encontrados son compatibles con la hipótesis nula.

3.- Regresiones logísticas

Tabla 17. Modelo de regresión logística reducido del personal de salud

Variable	B	S.E	Wald	df	Sig	Exp (B)	IC 90 %	
							Inferior	Superior
UCIA y Medicina Interna	.907	.558	2.639	1	.104	2.777	.989	6.208
Constante	-2.216	.430	26.556	1	.000	.109		

Interpretación:

La odds de presentar colonización nasal por SARM en el personal de salud es **2.777** veces mayor en el personal de salud que labora en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos y Medicina Interna comparados con el personal de salud que labora en otros servicios.

El intervalo de confianza al 90 % para esta odds ratio es limítrofe.

La probabilidad de que el personal de salud de los servicios de Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos y de Medicina interna presente colonización nasal por SARM es del **21 %**.

Tabla 18. Modelo de regresión logística reducido de los pacientes

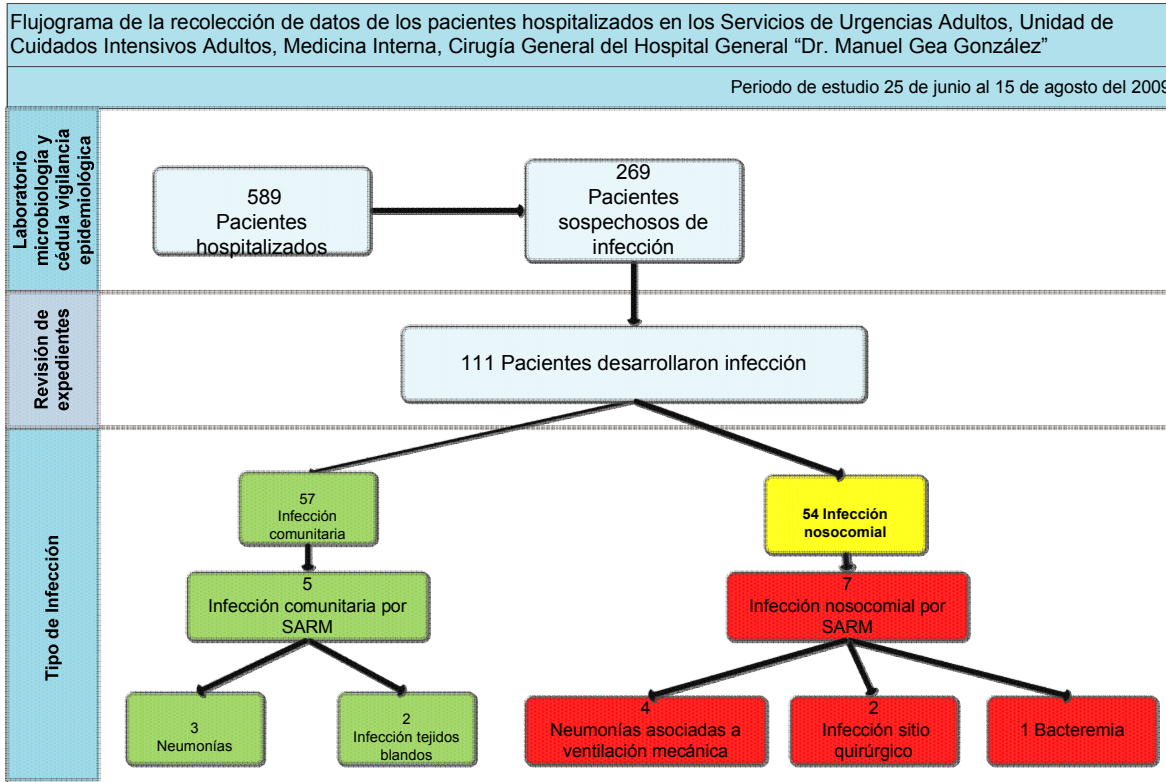
Variable	B	S.E	Wald	df	Sig	Exp (B)	IC 95 % Exp (B)	
							Inferior	Superior
Diagnóstico Ingreso Cirugía previa	3.737	1.114	11.261	1	.001	41.964	4.732	372.157
Constante	-2.497	.200	113.230	1	.000	.119		

Interpretación:

La odds de presentar SARM en los pacientes hospitalizados que tuvieron como diagnóstico de ingreso Cirugía previa es **41.964** veces mayor que en los pacientes que ingresaron con otro tipo de diagnósticos.

La probabilidad de que los pacientes con diagnóstico de ingreso de Cirugía previa presenten SARM es del **77.55 %**

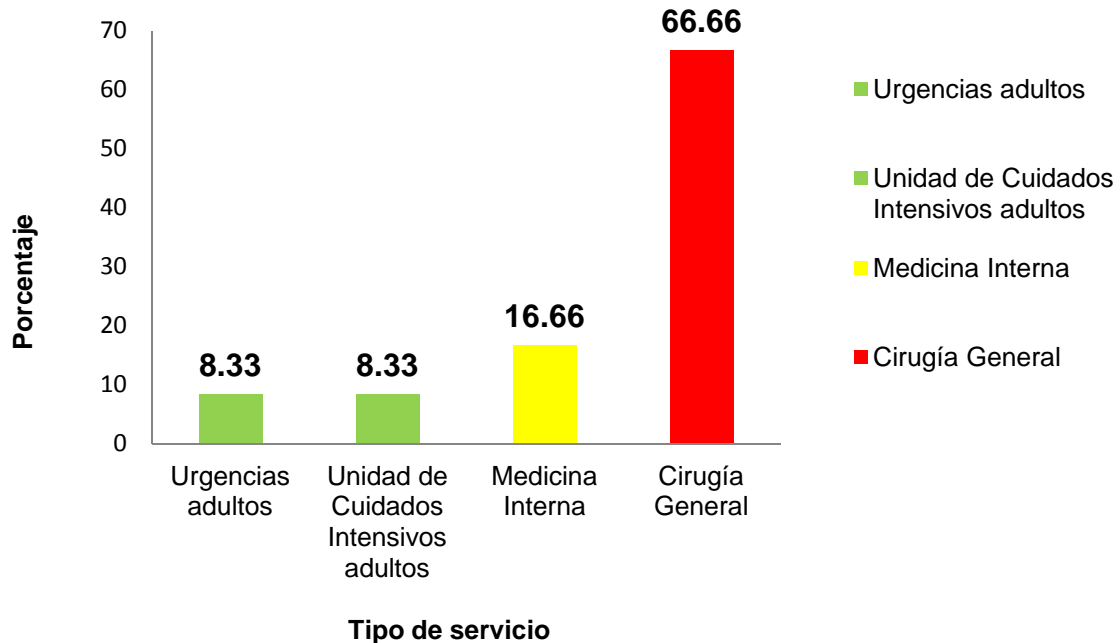
Figura 6. Flujo de detección de pacientes con infección nosocomial con *Staphylococcus aureus* resistente a metilina en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” durante el periodo del 25 de junio al 15 de agosto del 2009.



Fuente: Base de datos Programa Vigilancia y Control de *Staphylococcus aureus* resistente a metilina. HGMGG.

De los 269 pacientes sospechosos de infección que se estudiaron en el periodo del 25 de junio al 15 de agosto del 2009, se logró integrar el diagnóstico de infección nosocomial con presencia de SARM en 7 pacientes, de los cuales 4 fueron Neumonías Asociadas a Ventilación Mecánica, 2 infecciones de sitio quirúrgico y 1 Bacteriemia primaria.

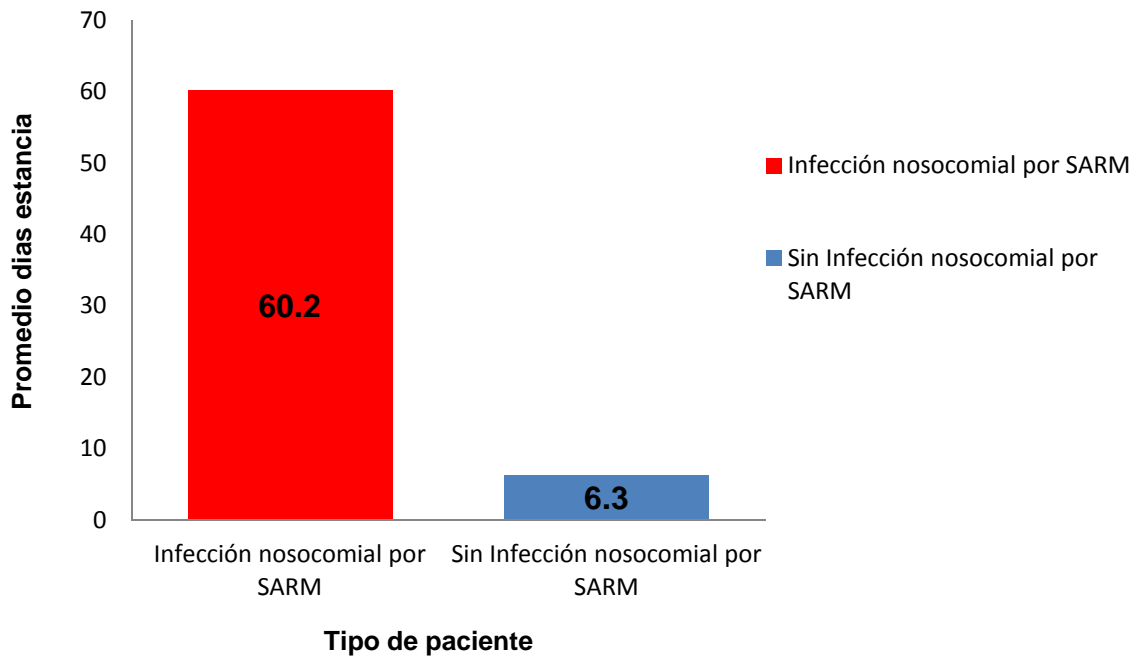
Gráfica 25. Distribución por tipo de servicio de los pacientes con infección nosocomial por SARM en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González" durante el periodo 25 de junio al 15 de agosto del 2009.



Fuente: Cedula para la vigilancia de infecciones nosocomiales, Programa de Vigilancia y Control de SARM, HGMGG.

La distribución por servicio de los pacientes con infección nosocomial por SARM fue la siguiente: En primer lugar un 66.66 % de estos se localizaron en el servicio de Cirugía General, en un 16.66 % se ubicó en el servicio de Medicina Interna y el resto con un 8.33 % en Urgencias adultos y la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos.

Gráfica 26. Promedio días estancia en pacientes con y sin infección nosocomial por SARM en los Servicios de Urgencias Adultos, Unidad de Cuidados Intensivos Adultos, Medicina Interna y Cirugía General en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González" dura



Fuente: Cedula para la vigilancia de infecciones nosocomiales, Programa de Vigilancia y Control de SARM, HGMGG.

El promedio de días estancia en los pacientes con infección nosocomial por SARM fue 9.5 veces mayor que en los pacientes que no presentaron infección nosocomial por esta bacteria.

La tasa de letalidad fue de 66.66 por cada 100 pacientes con infección nosocomial por SARM.

Con la finalidad de corroborar la presencia de una clona de SAMR relacionada al muestreo del personal de salud (n=17) y los aislamientos realizados en este periodo en paciente hospitalizados (n=8), se seleccionaron del banco de cepas del Departamento de Investigación Microbiológica del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”, 6 cepas identificadas como SAMR en octubre de 2008, haciendo un total de 31 aislamientos de SAMR, se realizó un análisis genotípico, mediante la identificación del gen *mecA*²⁶ y el corrimiento electroforético del DNA, a través de campos pulsados²⁷

La tabla 20 muestra el resultado de la presencia del gen *mec A*, y el tipo de SSC*mec*, identificación basada en el número y peso de las bandas generadas mediante la amplificación de este mediante Reacción en cadena de la Polimerasa (PCR).

Tabla 19. Identificación del gen *mec A*, y el tipo de SSC*mec* por PCR.

Muestra	<i>mec A</i>
T - 35	II
T - 56	II
T - 64	II
P - 7	II
T - 53	II
T-101	II
T - 10	II
T - 6	II
P - 5	II
P 36 - 2008	II
T - 105	II
T - 21	III
T - 68	III
P30 - 2008	III
P23 - 2008	II

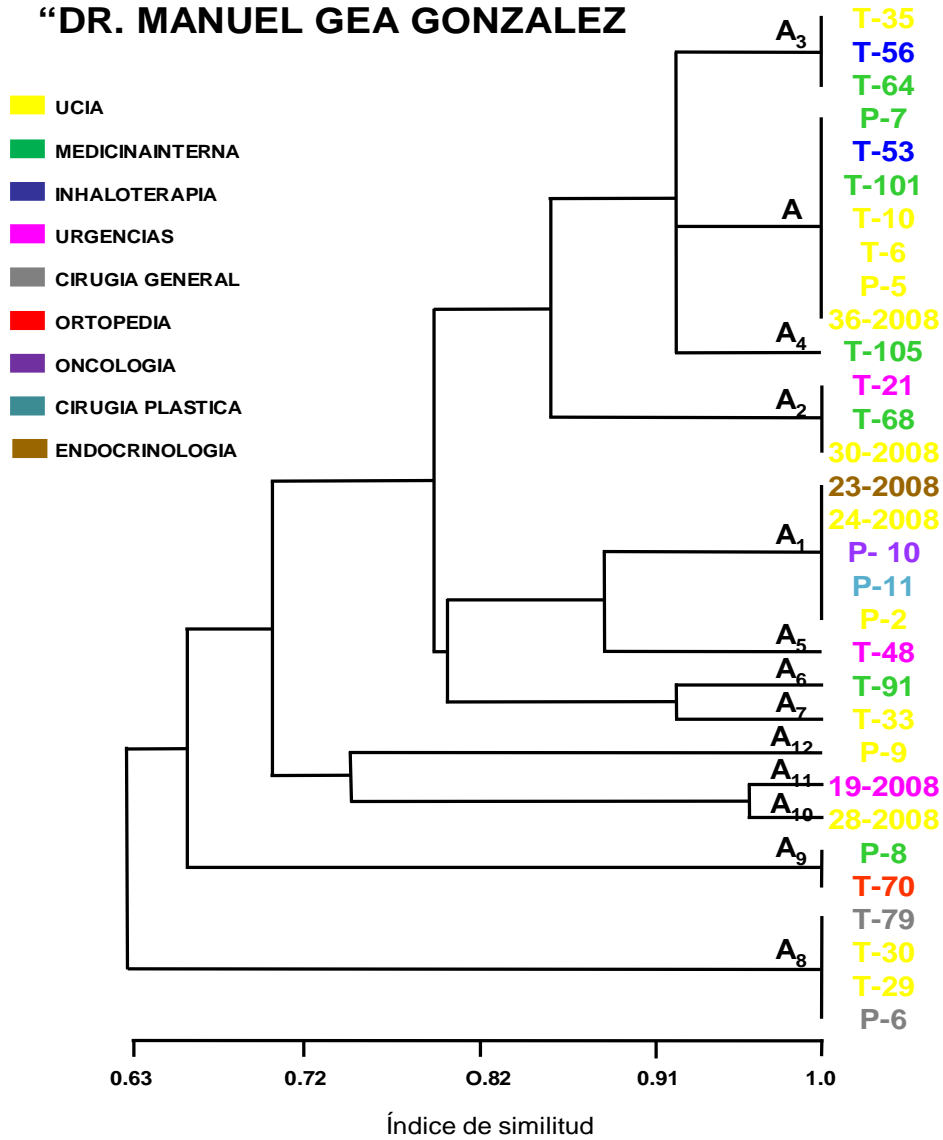
P24 - 2008	II
P - 10	II
P - 11	II
P - 2	II
T - 48	II
T - 91	IV
T - 33	II
P - 9	II
P19 - 2008	II
P28 - 2008	II
P - 8	II
T - 70	II
T- 79	I
T- 30	I
T- 29	III
P - 6	II

Se observa una prevalencia de *SSCmec* II (24/31), lo que corresponde a lo reportado en la literatura²⁸

En relación al corrimiento electroforético generado por PFGE y el dendrograma obtenido de esta genotipificación (Figura 7) reveló 13 patrones electroforéticos claramente distinguibles (Tabla 20 y Figura 7), en donde se observaron entre nueve a 12 fragmentos para cada cepa con pesos moleculares de aproximadamente 34 a 930 Kb.

Figura 7. Dendograma de la genotipificación de SARM en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González”

AISLAMIENTOS DE SAMR EN EL HOSPITAL GENERAL “DR. MANUEL GEA GONZALEZ”



T=personal de salud
P=pacientes

Como se puede apreciar en la Figura 7, destaca por su frecuencia la existencia de un grupo de siete cepas, cuatro de personal y tres de pacientes; uno de los cuales fue muestreado ocho meses antes de que se reconociera el presente brote. Las siete cepas mostraron idéntico patrón que fue denominado como genotipo A. De igual manera, se observan los restantes 12 perfiles, cuatro de ellos (A1-A4), que involucraron a 12 cepas, solo difirieron del perfil A en dos bandas. Los subtipos A5, A6 y A7 mostraron 3 bandas diferentes cada uno, lo cual; de acuerdo a los criterios descritos por Tenover y col. (1995)²⁷ nos indica que todos estos aislados (15/31), están cercanamente relacionados con el brote. A partir del subtipo A8, se observaron entre 5 y 6 bandas diferentes, lo que indica que dichas cepas (9/31), posiblemente estén relacionadas.

En este estudio se describe la prevalencia de colonización nasal en el personal de salud de un Hospital escuela de segundo nivel, el cual forma parte del sistema de referencia de los Institutos Nacionales de Salud y Hospitales generales de la Ciudad de México, encontramos una **prevalencia general del 15 %** en el personal de las áreas de Urgencias, Unidad de Cuidados Intensivos, Medicina Interna y Cirugía General. Estos resultados son similares a los encontrados por Bisaga y colaboradores²⁹ estos investigadores determinaron una **prevalencia del 15 %** de colonización nasal de SARM en el personal de salud que laboraban en un Departamento de Emergencias de un Hospital escuela de tercer nivel en Illions, Estados Unidos de Norteamérica. Los periodos de estudio también son similares ya que se realizó el análisis de las acciones del Programa de Vigilancia y Control de SARM del HGMGG del periodo 25 de junio al 15 de agosto del 2009 y Bisaga y cols. desarrollaron su estudio de mayo a septiembre del 2006²⁹. Sin embargo existen otros autores como Echevarría y colaboradores quienes han encontrado una frecuencia de portador nasal en el personal de salud entre un **5 y 10 %**¹⁷ de acuerdo a estos datos tendríamos una prevalencia mayor en 5 puntos porcentuales.

En relación a la variación de las infecciones por SARM se tiene reportes en la literatura¹⁸ donde se describe una mayor tasa de incidencia de infecciones invasivas por SARM a nivel comunitario en el verano, esta referencia nos llevo a realizar este estudio en esa estación del año.

Tomando en cuenta al tipo de personal de salud en este estudio, se encontró una prevalencia de colonización nasal por SARM del **33,33 %** en el personal de inhaloterapia, **14.49 %** en el personal de enfermería y del **9.52 %** en el personal médico. En el estudio dirigido por Bisaga se encontró una prevalencia del 17 % en el personal de enfermería, del 8 % en el personal médico y un 18 % en personal técnico²⁹. Sin embargo Suffoletto y colaboradores en un estudio desarrollado en

personal del departamento de emergencias en 5 Hospitales escuela de Pittsburg, PA, durante el periodo de octubre a diciembre del 2006, encontraron una prevalencia general del **4.3 %** el grupo que presentó colonización nasal por SARM se constituyo por personal de enfermería, técnicos radiólogos y de inhaloterapia siendo menor esta prevalencia a la obtenida en el presente estudio²⁵.

En este estudio, de acuerdo a los resultados de regresión logística se encontró una odds de presentar colonización nasal por SARM en el personal de salud de **2.777** veces mayor en el que labora en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos y Medicina Interna comparados con el personal de salud que labora en otros servicios, con una probabilidad de presentar colonización nasal por SARM del **21 %**. Es importante mencionar que los estudios de Bisaga²⁹ y Suffoletto²⁵ se realizaron en Departamentos de Emergencias, lo que no permite comparar el comportamiento por tipo de servicios. Esta es una limitante en nuestro estudio ya que nuestros resultados solo tienen validez interna.

En relación a los hallazgos en los pacientes hospitalizados en las áreas de Urgencias adultos, Unidad de Cuidados Intensivos, Medicina Interna y Cirugía se encontró una prevalencia general del **12 %**, que corresponde a la descrita en Hospitales Mexicanos a partir de la década de los 80's¹⁶ que va de 7 a 30 %.

En este estudio, de acuerdo a los resultados de regresión logística se encontró una odds de presentar SARM en los pacientes hospitalizados con antecedente de diagnóstico de ingreso Cirugía previa es **41.964** veces mayor que en los pacientes que ingresaron con otro tipo de diagnósticos. Con una probabilidad de presentar SARM del **77.55 %**. Esto corresponde a lo descrito por Graffunder y Venezia³⁰ quienes mencionan que los seis factores de riesgo asociados a una infección nosocomial por SARM son: Hospitalización previa, estancia hospitalaria prolongada antes de la infección, ser intervenido quirúrgicamente, alimentación enteral y uso de antimicrobianos como Levofloxacino y Macrolidos.

En los pacientes en quienes se logró integrar el diagnóstico de infección nosocomial (n=7) de acuerdo a las definiciones operacionales descritas, se

observó que el 66.66 % se encontraban en el servicio de Cirugía general, de los 7 pacientes solo 2 tuvieron infección de sitio quirúrgico (28.57 %). La tasa de letalidad fue del 66.66 por cada 100 pacientes que presentan infección nosocomial por SARM y se observó que se incrementa la estancia hospitalaria en 9.5 veces más días en este tipo de pacientes. Esto indica un alto costo económico y social que implica al no efectuar medidas efectivas de vigilancia y control para la limitación de las infecciones nosocomiales por este microorganismo.

Varias técnicas moleculares se han aplicado al tema SARM y su nomenclatura común internacional, la electroforesis de campos pulsados se considera el estándar de oro para establecer relaciones clonales a nivel local, pero su capacidad de detección parece ser también muy discriminatoria para las comparaciones globales³¹. En relación a los estudios realizados por Echániz y colaboradores³² en un hospital civil de tercer nivel en la ciudad de Guadalajara, ellos encontraron que una de las características de la clona A aislada de pacientes adultos y pediátricos de las Unidades de Cuidados Intensivos, Medicina Interna, Cirugía, Nefrología y Cardiopulmonar fue el SSCmec II, el mismo que se encontró en nuestro estudio. A nivel internacional este tipo junto con el I y el III son los que se han encontrado relacionados con las infecciones ocasionadas por la atención a la salud.

La principal limitación de este estudio fue la el tamaño de muestra del personal de salud, ya que fue calculada tomando en cuenta la prevalencia menor de SARM referida en la literatura¹⁷ lo que no permitió encontrar diferencias estadísticamente significativas en los factores de riesgo asociados a la colonización por SARM.

La transmisión y persistencia de microorganismos multiresistentes está presente por las siguientes causas: Existencia de pacientes vulnerables a la colonización con factores de riesgo³⁰, presión selectiva por antimicrobianos y la presencia de personal de salud colonizado¹⁷ que al entrar en contacto con el entorno del paciente puede introducir un microorganismo multiresistente si no lleva a cabo las precauciones para evitar la transmisión de agentes infecciosos²¹.

Concluimos que de acuerdo a la distribución del agrupamiento observado en el dendrograma y la prevalencia de SSCmeclI, la clona causante del brote como sus subtipos se encontraron presentes, tanto en pacientes como en el personal de salud involucrado en estas áreas críticas, alertando que existe una clona epidemiológicamente importante que se encuentra circulando en el hospital desde octubre de 2008 y que ha continuado diseminándose, hasta el momento.

Este estudio demostró que un área susceptible de abordar para el control de las infecciones nosocomiales es el Servicio de Cirugía General ya que tiene varios puntos críticos en sus procesos que modificándolos pueden llegar a tener un alto impacto en el resultado de las medidas de vigilancia y control de infecciones nosocomiales por microorganismos resistentes.

El incremento de las infecciones nosocomiales por microorganismos resistentes en nuestro hospital se considera como un problema de salud pública que requiere atención pronta para controlar tomando en cuenta recomendaciones para su manejo de organismos internacionales como la OMS³⁴ y CDC³³.

En conclusión, nosotros no podemos rechazar la hipótesis nula ya que a pesar que los resultados descritos a lo largo de este documento nos indican que existe la presencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en el personal de salud está no tiene una relación directa con el riesgo de presentar infecciones nosocomiales por este microorganismo en personas hospitalizadas en las áreas de Urgencias, Medicina Interna, Cirugía General y Unidad de Cuidados Intensivos

de Adultos del Hospital General Dr. Manuel Gea González, lo que si se logró identificar es que el ambiente hospitalario influye en la transmisión cruzada de esta bacteria en los usuarios de esta unidad hospitalaria.

10. Perspectivas

Se propone realizar el estudio de las infecciones nosocomiales en forma integral y transdisciplinaria bajo los siguientes supuestos:

1. Vigilancia activa con enfoque en los procedimientos y procesos, tomando como estándar de referencia al National Healthcare Safety Network (**NHSN**).
2. Vigilancia de microorganismos resistentes circulantes en área hospitalaria y a nivel comunitario³³.
3. Fortalecimiento del Laboratorio de Microbiología con la realización de vigilancia microbiológica de forma sistemática, con difusión de los resultados a las áreas críticas del hospital.
4. Elaboración de políticas de uso racional de antibióticos de amplio espectro, considerando a todos los actores involucrados en el manejo de pacientes en las áreas críticas del hospital³⁴.
5. La vigilancia epidemiológica de las infecciones en los servicios quirúrgicos deberá realizarse considerando el tipo de cirugía, tipo de paciente y supervisando el cumplimiento de los procesos y técnicas quirúrgicas que para el caso apliquen.
6. Coordinar con el equipo quirúrgico el manejo adecuado del paciente en el tiempo pre, pos y transoperatorio.
7. Reforzar la campaña de higiene de manos, con aplicación de medidas preventivas y correctivas en el personal de salud que no lleve a cabo las recomendaciones de la OMS en lo que respecta a este aspecto.

8. Coordinar con el departamento de Enseñanza del Hospital, las rotaciones del personal de salud en formación, proporcionando la capacitación e inducción al puesto a su ingreso al Hospital. Programar sesiones de retroalimentación en forma periódica con el fin de reforzar el conocimiento del personal en formación.
9. Propiciar la comunicación efectiva entre los diferentes servicios del hospital que permitan agilizar la toma de decisiones para el control de los casos de infecciones nosocomiales.
10. Continuar con las acciones del Programa de Vigilancia y Control de *Staphylococcus aureus resistente a meticilina*.

Se propone el seguimiento de la metodología utilizada en este estudio enfocándolo a población pediátrica con el fin de tener un diagnóstico situacional en esta población y extender el estudio de las infecciones por SARM en el núcleo familiar del personal de salud así como su relación con las infecciones a nivel comunitario.

11.1. Anexo No. 1 Cartas de consentimiento informado de pacientes y personal de salud³⁵

Secretaría de Salud. Hospital General "Dr. Manuel Gea González".

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

De acuerdo con los principios de la Declaración de Helsinki³⁶ y con La ley General de Salud, Título Segundo. De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos CAPITULO I Disposiciones Comunes. Artículo 13 y 14.- En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberán prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar. Debido a que esta investigación se consideró como riesgo mínimo o mayor de acuerdo al artículo 17 y en cumplimiento con los siguientes aspectos mencionados con el Artículo 21:

I. Se me ha explicado que debido a encontrarme hospitalizado en una área crítica de este hospital se me invita a participar dentro del **Programa de Vigilancia y Control del *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM)** ya que la ejecución de este programa va a permitir la toma de acciones de la Unidad de Vigilancia Epidemiológica de este Hospital para la limitación de la propagación de infecciones nosocomiales secundarias a la presencia de esta bacteria.

II. Se me ha informado que me tomaran una muestra nasal (Exudado nasal) para la determinación de la presencia de la bacteria *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina, se recabaran datos de mi expediente clínico para el llenado de la Cédula de Vigilancia de Infecciones Nosocomiales y se me realizará un cuestionario para determinar factores de riesgo. Estos procedimientos no tienen riesgo alguno para mi integridad física y mental y son totalmente inofensivos.

III. Se me ha explicado que al tomar la muestra nasal (Exudado nasal) puedo sentir un poco de hormigueo peculiar o irritación incómoda (Prurito nasal), la cual es pasajera y se resolverá en minutos sin necesidad de tratamiento alguno y no deja secuela.

IV. El beneficio de este estudio para mi persona es el conocimiento de la presencia de la bacteria *Staphylococcus aureus resistente a meticilina (SARM)* mediante el otorgamiento de los resultados por escrito por parte de los responsables del proyecto.

V. Los resultados de este estudio van a servir para que las personas de la Unidad de Vigilancia Epidemiológica de este hospital tomen acciones que permitan limitar el efecto de las infecciones nosocomiales debidas a esta bacteria en cada una de las áreas críticas del hospital.

VI. Se me asegura que puedo preguntar hasta resolver a satisfacción todas mis inquietudes y dudas relacionadas con el estudio y mi participación en el mismo.

VII. Se me aclaró que puedo abandonar el estudio en el momento que yo lo decida y eso no afectará mi atención por parte del personal médico o del hospital.

VIII. Autorizo la publicación de los resultados de mi estudio con la condición de que en todo momento se mantendrá el secreto profesional y no se publicará mi nombre o revelará mi identidad.

IX. Se me aclaró que el manejo de toda la información va a ser confidencial tanto en el levantamiento, registro y análisis de la misma.

X. Se me informa que existe el compromiso de proporcionarme información actualizada obtenida durante el curso del estudio y se me comunicara en forma oportuna si existiera evidencia de eventos negativos que no justifiquen el seguimiento del estudio.

XI. El estudio se realizará en el Laboratorio de Investigación Microbiológica del hospital y no tendrá costo alguno para mi persona; el programa no cuenta con

fondos económicos para la atención médica o estudios adicionales que requiera el paciente.

XII. Mi participación en el estudio no me generará retribución alguna de tipo económica o en especie.

Nota aclaratoria: Esta carta de consentimiento informado fue tomada antes de la aprobación del protocolo de estudio.

Con fecha _____, habiendo comprendido lo anterior y una vez que se me aclararon todas las dudas que surgieron con respecto a mi participación en el proyecto, acepto participar en el estudio titulado:

Programa de Vigilancia y Control de *Staphylococcus aureus resistente a meticilina (SARM)* en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González”

Nombre y firma del paciente o responsable legal

Nombre, y firma del testigo 1 _____

Dirección _____

Relación que guarda con el paciente _____

Nombre, y firma del testigo 2 _____

Dirección _____

Relación que guarda con el paciente _____

Nombre y firma del Investigador Responsable o Principal

Investigador Responsable: Dra. Roxana Trejo González _____

Investigador Principal: Dra. Miriam Atonal Delgado _____

Este documento se extiende por duplicado, quedando un ejemplar en poder del sujeto de investigación o de su representante legal y el otro en poder del investigador.

Para preguntas o comentarios comunicarse con el Dr. Octavio Sierra Martínez, presidente de las Comisiones de Ética y de Investigación al (01 55) 4000 3050 o 4000 3218

Secretaría de Salud. Hospital General "Dr. Manuel Gea González".

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

De acuerdo con los principios de la Declaración de Helsinki y con La ley General de Salud, Título Segundo. De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos CAPITULO I Disposiciones Comunes. Artículo 13 y 14.- En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberán prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar. Debido a que esta investigación se consideró como riesgo mínimo de acuerdo al artículo 17 y en cumplimiento con los siguientes aspectos mencionados con el Artículo 21 y considerando lo estipulado en el Título Segundo. De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos CAPITULO V De la Investigación en **grupos subordinados**. Artículo 57. Estudiantes, trabajadores de laboratorio y hospitales, empleados y otros. Artículo 58 Cuando se realice en estos grupos, en la Comisión de Ética deberá participar uno o más representantes de la población en estudio capaz de representar los valores morales, culturales y sociales y vigilar:

- i. Que la negación a participar no afecte su situación escolar o laboral.
- ii. Que los resultados no sean utilizados en perjuicio de los participantes.

I. Se me ha explicado que debido a encontrarme laborando en áreas críticas de este hospital se me invita a participar dentro del **Programa de Vigilancia y Control del *Staphylococcus aureus resistente a meticilina (SARM)*** ya que la ejecución de este programa va a permitir la toma de acciones de la Unidad de

Vigilancia Epidemiológica de este Hospital para la limitación de la propagación de infecciones nosocomiales secundarias a la presencia de esta bacteria.

II. El beneficio de este estudio para mi persona es el conocimiento de la presencia de la bacteria *Staphylococcus aureus resistente a meticilina (SARM)* mediante el otorgamiento de los resultados por escrito por parte de los responsables del proyecto.

III. Se me ha informado que se me tomara una muestra nasal (Exudado nasal) para la determinación de la presencia de la bacteria *Staphylococcus aureus resistente a meticilina (SARM)* procedimiento que no tiene riesgo alguno para mi integridad física y mental y es totalmente inofensivo.

IV. Se me ha explicado que al tomar la muestra nasal (Exudado nasal) puedo sentir un poco de hormigueo peculiar o irritación incómoda (comezón nasal), lo cual es pasajero y se resolverá en unos cuantos minutos sin necesidad de tratamiento alguno y no deja secuela.

V. Los resultados de este estudio van a servir para que las personas de la Unidad de Vigilancia Epidemiológica de este hospital tomen acciones que permitan limitar el efecto de las infecciones nosocomiales debidas a esta bacteria en cada una de las áreas críticas del hospital.

VI. Se me asegura que puedo preguntar hasta resolver a satisfacción todas mis inquietudes y dudas relacionadas con el estudio y mi participación en el mismo.

VII. Se me aclaró que puedo abandonar el estudio en el momento que yo lo decida y eso no afectara en modo alguno mi situación laboral o escolar.

VIII. Autorizo la publicación de los resultados de mi estudio con la condición de que en todo momento se mantendrá el secreto profesional y no se publicará mi nombre o revelará mi identidad.

IX. Se me aclaró que el manejo de toda la información va a ser confidencial tanto en el levantamiento, registro y análisis de la misma.

X. Se me informa que existe el compromiso de proporcionarme información actualizada obtenida durante el curso del estudio y se me comunicara en forma oportuna si existiera evidencia de eventos negativos que no justifiquen el seguimiento del estudio.

XI. El estudio se realizará en el Laboratorio de Investigación Microbiológica del hospital y no tendrá costo alguno para mi persona

XII. En caso de que el resultado del estudio microbiológico resulte positivo a la presencia de la bacteria *Staphylococcus aureus resistente a meticilina* (SARM) se me proporcionara tratamiento médico y no tendré ningún tipo de señalamiento por esta circunstancia.

XIII. Mi participación en el estudio no me generará retribución alguna de tipo económica o en especie.

Nota aclaratoria: Esta carta de consentimiento informado fue tomada antes de la aprobación del protocolo de estudio.

Con fecha _____, habiendo comprendido lo anterior y una vez que se me aclararon todas las dudas que surgieron con respecto a mi participación en el proyecto, acepto participar en el estudio titulado:

Programa de Vigilancia y Control de *Staphylococcus aureus resistente a meticilina* (SARM) en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González”

Nombre y firma del personal de salud o responsable legal

Nombre, y firma del testigo 1 _____

Dirección _____

Relación que guarda con el paciente _____

Nombre, y firma del testigo 2_____

Dirección_____

Relación que guarda con el paciente_____

Nombre y firma del Investigador Responsable o Principal

Investigador Responsable: Dra. Roxana Trejo González_____

Investigador Principal: Dra. Miriam Atonal Delgado_____

Este documento se extiende por duplicado, quedando un ejemplar en poder del sujeto de investigación o de su representante legal y el otro en poder del investigador.

Para preguntas o comentarios comunicarse con el Dr. Octavio Sierra Martínez, presidente de las Comisiones de Ética y de Investigación al (01 55) 4000 3050 ó 4000 3218.

11.2. Anexo No. 2 Hojas de solicitud de laboratorio



SUBDIRECCIÓN DE EPIDEMIOLOGÍA E INFECTOLOGÍA Ext. 3082, 3351, 3318, 3081

Solicitud de laboratorio para el Personal de Salud (Programa Vigilancia y Control SARM – Muestreo Nasal)

		Folio:	Fecha toma muestra:
Nombre:		Edad:	Sexo F M
Categoría:	Servicio:	Antigüedad servicio:	
Síntomas infección nasal últimos 2 meses: Anotar una X en caso positivo	Descarga retrornasal Rinorrea	Prurito nasal	
Uso soluciones para higiene nasal últimos 2 meses (especifique):			
Enfermedades concomitantes: Anotar una X en caso de presentar alguna de las siguientes:	Diabetes mellitus	Hipertensión arterial	
	Obesidad	Infección por VIH	
	Leucemias	Linfomas	
	Lupus Eritematoso Sistemico		
	Anemias (Especifique):		
	Otros (Especifique):		

Nombre responsable toma muestra: _____ Responsable procesamiento muestra: _____

Observaciones:



SUBDIRECCIÓN DE EPIDEMIOLOGÍA E INFECTOLOGÍA Ext. 3082, 3351, 3318, 3081

**Solicitud de laboratorio para pacientes
(Programa Vigilancia y Control SARM)**

		Folio:	Fecha toma muestra:	
Nombre:		Edad:	Sexo	F M
Fecha ingreso	Cama	Numero registro		
Diagnóstico de ingreso		Servicio:		
Tipo de muestra:				

Nombre responsable toma muestra: _____

Responsable procesamiento muestra: _____

Observaciones: _____

11.3. Anexo No. 3 Cédula para la vigilancia epidemiológica de infecciones nosocomiales

Cédula para la Vigilancia Epidemiológica de Infecciones Nosocomiales

Nombre del paciente:	Edad:	Sexo: F M	Registro	Cama
Fecha de ingreso	Fecha de egreso	Días estada	Servicio	
Diagnóstico ingreso		Diagnóstico egreso		
Procedencia del paciente:	Domicilio	Otra unidad médica (Especifique)		
Destino al egreso de la unidad:	Domicilio	Traslado	Referencia	Defunción
Enfermedades concomitantes:	Diabetes mellitus	Hipertensión arterial sistémica	Obesidad	Infección por VIH
Anotar una X en caso de presentar alguna de las siguientes:	Enfermedades autoinmunes:	Lupus Eritematoso Sistémico	Leucemias	Linfomas
	Anemias (Especifique):			
	Otros (Especifique):			

Antecedentes importancia (Últimos 6 meses)	Residente de casas de reposo o asilo	Vivienda: Techo cemento	Número de personas que viven en la casa
Anotar una X en caso de presentar alguna de las siguientes:	Usuario de drogas intravenosas	Paredes cemento	Número personas duermen por habitación
Hospitalizaciones previas	Utilización de agujas de insulina	Piso cemento	Higiene: Baño diario
Cirugías previas	Forúnculos	Conectado a la red drenaje y alcantarillado	Cambio de ropa diario
Familiar trabajador salud	Abscesos	Agua potable en el interior casa	Cepillado dientes diario
Personal de salud	Celulitis	Eliminación de basura en camión recolector	Ocupación:

Signos vitales	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Observaciones
Temperatura ° C									
Cifras tensión arterial mmHg									
Frecuencia cardiaca (Latidos x minuto)									
Frecuencia respiratoria (Respiraciones x minuto)									

Sondas vesicales	Fecha de colocación:	Antisepsia colocación: SI NO	Antiséptico utilizado:	Nombre persona coloca sonda:
	Fecha de cambio sonda:	Motivo cambio:		
Hallazgos:	Fecha de retiro:	Motivo retiro:	Días sonda:	
	Presencia de secreción uretral: SI NO	Fecha:		
Colocar la fecha cuando se detecte la ausencia de alguno de los siguientes:	Fijación en la cara lateral o frontal de muslo:			
	Colocación de la bolsa de recolección de orina por debajo del nivel de la cama del paciente:			
	Bolsa de recolección de orina colocada en forma vertical:			
	Bolsa de recolección de orina suspendida en el aire sin contacto con el suelo (piso):			
	Resultado de Cultivo orina (Especifique):			

Intubación orotraqueal	Fecha de colocación:	Antisepsia colocación:	Antiséptico utilizado:	Nombre de la persona que coloca tubo orotraqueal	
	Fecha de retiro:	Motivo retiro:	Días intubación:		
	Fecha de cambio circuitos ventilatorios:	Motivo cambio:			
Traqueotomía	Lugar de realización:	Se realizo antisepsia durante la colocación:	Antiséptico utilizado:	Nombre de la persona que la realizó:	
	Fecha de realización:	Complicaciones durante la realización:			
	Fecha de retiro:	Indicación médica para la traqueotomía (especifique):			
	Días de respirador mecánico:				

Colocar la fecha cuando se detecte alguno de los siguientes	Hallazgos: Posición decúbito dorsal del paciente:		
	Tos	EspudoPurulento	Infiltrado radiografía de tórax compatible con infección vías respiratorias bajas:
	Resultado de cultivo bronquial (indicar si se tomo muestra por broncoscopio)		

Sitio de intervención	Fecha de intervención:		Procedimiento principal:		
	Nombre Cirujano:		Nombre Primer ayudante:		Número sala:
quirúrgica	Clase de herida:	Limpia	Limpia-contaminada	Contaminada	Sucia/Infectada
	Calificación de riesgo quirúrgico de acuerdo a la Asociación Quirúrgica Estadounidense (ASA): 1__ 2__ 3__ 4__ 5__				
	Duración de la intervención quirúrgica: _____ Complicaciones: _____				
	En caso de Cirugía Urgente, especifique el motivo:				
Hallazgos:	Colocación de prótesis (Especifique)		Varios procedimientos (Especifique)		
Colocar la fecha cuando se detecte alguno de los siguientes	Datos inflamación sitio herida:		Dehiscencia Herida quirúrgica:		
	Secreción purulenta:				

Catéter Vascular	Fecha de colocación:	Antiseptia colocación:	Antiséptico utilizado:	Nombre de la persona que colocó catéter:
	Sitio de colocación			
Cuidados del catéter	Complicaciones durante la colocación:		Tipo de catéter:	Fecha de cambio catéter:
	Motivo cambio:	Fecha retiro catéter:	Motivo retiro:	Días catéter:
	Fecha de curación:	Fecha curación:	Fecha curación:	Fecha curación:
	Antiséptico utilizado:	Antiséptico utilizado:	Antiséptico utilizado:	Antiséptico utilizado:
	Nombre quien realiza curación	Nombre quien realiza curación	Nombre quien realiza curación	Nombre quien realiza curación
	Hallazgos:			
Inflamación:		Linfangitis		
Colocar la fecha cuando se detecte alguno de los siguientes	Secreción purulenta en sitio de inserción de catéter:			
	Otros (Especifique):			

Antibióticos	Profilaxis con antimicrobianos (especifique tipo, dosis y fecha de inicio):		
	Duración en días:	Servicio que indicó profilaxis:	Nombre médico indicó profilaxis:
Bacteremia:	Hemocultivo positivo:	Microorganismo aislado 1	UFC
		Microorganismo aislado 2	UFC
	Sensibilidad antibióticos:	Nombre de medicamento	CIM
		Nombre de medicamento	CIM
		Nombre de medicamento	CIM
	Nombre de medicamento	CIM	

Responsable del llenado _____

Fecha llenado _____

Nota: UFC (Unidades Formadoras de Colonia), CIM (Concentración Mínima Inhibitoria)

- ¹ Eugene B et al. Harrison. Principios de Medicina Interna. Ed. Mac Graw-Hill. 15 ed. México, 2004, pp. 1060-1061.
- ² Gil de M. *Staphylococcus aureus*: Microbiología y aspectos moleculares de la resistencia a meticilina. Rev Chil Infect 2000; 17 (2):145-152.
- ³ Velázquez Meza ME. Surgimiento y diseminación de *Staphylococcus aureus* meticilinoresistente. Salud Pública de México, Vol. 47, No.5, Septiembre-octubre 200, pp. 381-387.
- ⁴ Ruiz Pérez M, Torres Sánchez MJ, Arroyo Pedrero LA et al. Detección de la resistencia a meticilina e identificación de *Staphylococcus spp.* en hemocultivos positivos amplificando los genes *mecA* y *nucA* con el sistema Lightcycler. Enferm Infecc Microbiol Clin 2005; 23(4):208-212.
- ⁵ Klevens Monina R, Morrison MA, Nadle J, Petit S, Gershman K, Ray S, Harrison LE et al. Invasive Methicillin- Resistant *Staphylococcus aureus* Infections in the United States. JAMA, October 17, 2007, Vol, 298, No, 15, pp.1763-1771.
- ⁶ Warren KD, Guth RM, Coopersmith Craig M, Merz LR, Zack JE, Fraser VJ. Impact of a methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* active surveillance program on contact precaution utilization in a surgical intensive care unit. Crit Care Med 2007; Vol.35, No. 2, pp 430-434.
- ⁷ Díaz C.F et al. Fundamentos básicos de Medicina. Microbiología de las Infecciones humanas. Ed. Corporación para Investigaciones Biológicas. Medellín, Colombia. 2007, pp.79-83.
- ⁸ Safdar N, Bradley E. The Risk of Infection after Nasal Colonization with *Staphylococcus aureus*. The American Journal of Medicine. Vol. 121, No. 4, April 2008, pp. 310-315.

⁹ Sola C, Saka HA et al. Emergence and Dissemination of a Community- Associated Methicillin-Resistant Panton-Valentine Leucocidina-Positive *Staphylococcus aureus* Clone Sharing the Secuence Type 5 Lineage with the Most Prevalent Nosocomial Clone in the Same Region of Argentine. *Journal of Clinical Microbiology*, May 2008, Vol. 46, No. 5: 1826-1831.

¹⁰ Hughes CM, Smith MBH, Tunney MM. Estrategias de control de infecciones para la prevención de la transmisión del *Staphylococcus aureus resistente a la meticilina* (SARM) en centros de cuidado para personas mayores (Revisión Cochrane traducida) en : La Biblioteca Cochrane Plus, 2008 Número 2. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en [http:// www.update-software.com](http://www.update-software.com).

¹¹ Programa Nacional de Salud 2007-2012. Por un México sano: Construyendo alianzas para una mejor salud.

¹² R. Edwards JN, D. Peterson K. et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) report: Data summary for 2006 through 2008, issued December 2009. *Am J Infect Control* 2009; 37:783-805.

¹³ Maki GD, Kluger MD, Crnich JC. The risk of Bloodstream Infection in Adults with different intravascular devices: A systematic review of 200 published prospective studies. *Mayo Clinic Proc.* September 2006; 81(9):1159-1171.

¹⁴ Revisión documental de las minutas de reuniones del Comité de Control de Infecciones Nosocomiales del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”

¹⁵ Espinosa de los Monteros Pérez LE y Rodríguez Badillo R. Base de datos del estudio de sensibilidad microbiana de los pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos, del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”, periodo de estudio Septiembre 2007 a septiembre 2008.

¹⁶ Velázquez Meza ME, Aires de Sousa M et al. Surveillance of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in a Pediatric Hospital in Mexico City during a 7-Year Period (1997 to 2003): Clonal Evolution and Impact of Infection Control. *Journal of Clinical Microbiology*, Aug, 2004, Vol. 42, No.8. p. 3877-3880.

-
- ¹⁷ Echevarría Zarate J, Iglesias Quilda D. Estafilococo meticilino resistente, un problema actual en la emergencia de resistencia entre los gram positivos. Rev. Med. Hered 14 (4), 2003, pp. 195-203.
- ¹⁸ Van De Griend P, Herwaldt LA et al. Community-associated Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*, IOWA, USA. Emergency Infectious Diseases. www.cdc.gov/eid. Vol.15, No.10, October 2009. Pp. 1582-1588.
- ¹⁹ Siegel DJ, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L. The Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Management of Multidrug-Resistant Organism In Healthcare Settings 2006. CDC. Pp. 4-74.
- ²⁰ Manual de Organización Especifico Hospital General “Dr. Manuel Gea González” Junio 2009.
- ²¹ Norma Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2005, Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de noviembre del 2009.
- ²² Manual de Procedimientos. Laboratorio de Investigación Microbiológica. Hospital General “Dr. Manuel Gea González”.
- ²³ A lean Approach to testing BBL CHROMagar MRSA pp. 2-14.
- ²⁴ Rodríguez Baño J, Bischofberger C, Álvarez Lerma F, Delgado T et al. Vigilancia y Control de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en hospitales españoles. Documentó de consenso GEIH-SEIMC y SEMPSPH. Enferm Infecc Microbiol Clin 2008; 26(5):285-298.
- ²⁵ Suffoletto P. B, Cannon H.E, Ilkhanipour K, Yealy D.M Prevalence of *Staphylococcus aureus* Nasal Colonization in Emergency Department Personnel. Annals of Emergency Medicine. Volume 52, No. 5. November 2008. pp. 529-533.
- ²⁶ Oliveira DC and H de Lancaster. Multiplex PCR strategy for rapid identification of structural types and variants of the *mec* element in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. Antimicrob Agents Chemother. 2002;46:2155-2161.
- ²⁷ Tenover FC, Arbeit RD, Goering RV, Mickelsen PA, Murria BE, Persing DH and Swaminathan B. Interpreting Chromosomal DNA Restriction Patterns produced by Pulsed- Field Gel Electrophoresis: Criteria for Bacterial Strain Typing . J Clin Microbiol. 1995;33:223-2239.

-
- ²⁸ Moise A Pamela, Smyth Davida S, Robinson D Ashley, El-Fawal Nadia, McCalla Carlo and Sakoulas George. Genotypic and phenotypic relationships among methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from three multicentre bacteraemia studies. *J Antimicrob Chemother* 2009.63:873-876.
- ²⁹ Bisaga A, Paquette K, Sabatini L, Lovell EO. A Prevalence Study of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Colonization in Emergency Department Health Care Workers. *Annals of Emergency Medicine*. 2008. 52: 525-528.
- ³⁰ Graffunder E.M, Venezia RA. Risk factors associated with nosocomial methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) infection including previous use of antimicrobials. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 2002. 49: 999-1005.
- ³¹ Blanc DS, Struelens MJ, Deplano A, Ryck R, Hauser PM, Petignat C and Francolin P. Epidemiological validation of pulsed field gel electrophoresis patterns for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Journal of Clinical Microbiology*. 2001. 39:3442-3445.
- ³² Echániz Aviles G, M. E. Velázquez-Meza ME, Aires-de-Sousa M, Morfín-Otero R, Rodríguez-Noriega E, Carnalla-Barajas N, Esparza-Ahumada N and H. de Lencastre. Molecular characterisation of a dominant methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) clone in a Mexican hospital (1999–2003)
- ³³ Gorwitz RJ, Jernigan DB, Powers JH, Jernigan JA. Strategies for Clinical Management of MRSA in the Community: Summary of an Experts' Meeting Convened by the Centers for Disease Control and Prevention. March 2006.
- ³⁴ Ducel G, Fabry J, Nicolle L, Prevención de las infecciones nosocomiales. Guía práctica. Organización Mundial para la Salud. Ginebra, Suiza. 2a edición. 2003.
- ³⁵ Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 06 de enero de 1987.
- ³⁶ Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Adoptada por la 18ª. Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, Junio 1964, y enmendada por la 29ª. Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, Octubre 1975, 35ª. Asamblea Médica

Mundial, Venecia, Italia, Octubre 1983, 41ª Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, Septiembre 1989, 48a Asamblea General, Somerset West, Sudáfrica, Octubre 1996 y la 52a Asamblea General, Edimburgo, Escocia, Octubre 2000.

Nota de clarificación sobre el párrafo 29 añadida por la Asamblea General, Washington 2002.