

**UNIVERSIDAD METROPOLITANA  
ESCUELA GRADUADA DE ASUNTOS AMBIENTALES  
SAN JUAN, PUERTO RICO**

**AVALÚO DEL RIESGO MICROBIOLÓGICO DE LOS FLUIDOS CORPORALES  
DESCARGADOS AL SISTEMA SANITARIO DURANTE EL  
EMBALSAMAMIENTO DE CADÁVERES**

Requisito parcial para la obtención del  
Grado de Maestría en Ciencias en Gerencia  
En Evaluación y Manejo de Riesgo

Por  
Nelly Cuevas Santiago

9 de diciembre de 2008

**Derechos de Autor Reservados ©  
Nelly Cuevas Santiago  
2008**

## TABLA DE CONTENIDO

	Página
LISTA DE TABLAS .....	iii
LISTA DE APÉNDICES .....	iv
LISTA DE ABREVIATURA .....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT .....	vii
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN</b>	
Trasfondo del problema .....	1
Problema de estudio .....	4
Justificación de estudios .....	6
Hipótesis .....	7
Metas y objetivos .....	8
<b>CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LITERATURA</b>	
Trasfondo histórico .....	9
Proceso de embalsamamiento .....	12
Proceso de embalsamamiento en Puerto Rico .....	13
Agentes patógenos .....	15
Estudio de casos .....	19
Marco legal .....	21
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</b>	
Introducción .....	28
Área de estudio .....	30
Periodo de estudio .....	30
Diseño metodológico.....	30
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	
Introducción .....	37
Análisis de resultados .....	37
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
Conclusiones .....	43
Recomendaciones .....	46
Limitaciones .....	47
LITERATURA CITADA.....	48

## DEDICATORIA

*Dedico con mucho respeto y amor este logro alcanzado  
a mis padres, Luis y Tati, por estimularme a  
seguir hacia adelante, por siempre creer en mí  
y ser ejemplo de fe y responsabilidad.*

*A Jenny, Edgar y Letty por el apoyo  
incondicional y por quererme tanto.*

*A Mónica y Laura, mis tesoros,  
por ser mi mejor terapia.*

*A mis hermanas del alma por el aliento  
para culminar este logro profesional.*

*A todos los amo con todo mi corazón.*



## AGRADECIMIENTOS

Al finalizar este proyecto, quiero agradecer primeramente a Dios que me permitiera alcanzar este logro personal y profesional. A mi familia que siempre ha estado presente para apoyarme en todos mis proyectos. A la Dra. Ivette Torres por ser amiga, un gran estímulo y darme dirección en el desarrollo de esta investigación. A la Prof. María C. Ortiz y Dr. Juan C. Musa por su disponibilidad y responder con prontitud durante este proyecto.

A la Lcda. Zayra López-Freyre y Lcda. Aida Prado por la amistad, por poner ante mí todos sus recursos y darme apoyo desinteresado. A la Lcda. Idalia Becerra, Presidente de Clendo Lab, Inc. y todo su personal por su valiosa aportación y cooperación en el análisis clínico e industrial de las muestras.

También va mi más profundo agradecimiento a Magaly Silva por la gran amistad. A mis compañeros de trabajo de FHCHS of Puerto Rico, que me apoyaron en esta jornada y que de alguna manera contribuyeron al logro de este proyecto. A Leticia Rivera por su disponibilidad a la lectura crítica y corrección del documento. A todos mis amigos, que me apoyaron, me soportaron y creyeron en mí.

A todos va mi respeto y el más sincero agradecimiento.

## LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Resultados del análisis industrial para determinar presencia de coliformes totales y fecales en la descarga de agua como resultado del baño de un cadáver durante el proceso de embalsamamiento. ....	55
Tabla 2. Resultados estimados del análisis industrial reportado en unidades de colonias formadas por mililitros (CFU/ml) para del contaje de bacterias heterotróficas vivas (HPC) presentes en las muestras referidas. ....	56
Tabla 3. Resultados del análisis clínico de contaje de bacterias en fluidos sanguíneos. ....	57
Tabla 4. Peso del individuo y volumen de desperdicios generados durante el proceso de embalsamamiento de un cadáver. ....	58

## LISTA DE APÉNDICES

		Página
Apéndice 1	Hoja de recopilación de datos .....	60
Apéndice 2	Resultados del análisis industrial para determinar la presencia de coliformes totales y fecales y conteo de bacterias heterotróficas vivas (HPC) presentes en las muestras referidas. ....	61
Apéndice 3	Resultados del análisis clínico de conteo de bacterias en fluidos sanguíneos. ....	66

## LISTA DE ABREVIATURAS

AAA	Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
AC	Antes de Cristo
BC	Cultivo de sangre, por sus siglas en inglés
CFR	Código de Regulaciones Federales, por sus siglas en inglés
CFT	Coliformes fecales y totales
CFU/ml	Unidad de Colonia Formada/mililitro, por sus siglas en inglés
DC	Después de Cristo
<i>E.coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
EPA	Agencia de Protección Ambiental, por sus siglas en inglés
FTC	Federal Trade Comision
HBV	Virus de Hepatitis B
HPC	Contaje de bacterias heterotróficas, por sus siglas en inglés
ICF	Instituto de Ciencias Forenses
JCA	Junta de Calidad Ambiental
MDPH	Departamento de Salud Pública de Massachusetts
NFDA	Asociación Nacional de Dueños de Funerarias, por sus siglas en inglés
OSHA	Occupational, Safety and Health Administration
SIDA	Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida
VIH	Virus Inmunodeficiencia Humana
\$	Moneda de los Estados Unidos de Norteamérica

## RESUMEN

Las funerarias en Puerto Rico descargan los desperdicios que se generan durante el proceso de embalsamamiento al sistema de alcantarillados. La percepción generalizada es que este tipo de desperdicios podría resultar en la transmisión de enfermedades contagiosas y en la posible contaminación de los recursos naturales, particularmente los depósitos de aguas subterráneas. En Puerto Rico no existen estudios que certifiquen el riesgo, ni el nivel de riesgo a la salud pública causado debido a la generación y manejo indebido de estos desperdicios. En este estudio, evaluamos el riesgo microbiológico que surge de esta práctica mediante el análisis clínico e industrial a seis muestras obtenidas durante el proceso de embalsamamiento. Contratamos los servicios de un laboratorio clínico para realizar la prueba de cultivo de sangre para determinar la posible presencia de bacterias en las muestras obtenidas. También contratamos los servicios de un laboratorio industrial certificado para realizar el análisis de conteo de coliformes fecales y totales. Se realizó el HPC, en el cual se estima el número de bacterias heterotróficas vivas en el agua. Además, estimamos la cantidad de desperdicios descargados durante el proceso. Para el análisis de la información se estableció una comparación entre los resultados obtenidos y los parámetros establecidos por la AAA y EPA. El volumen promedio de desperdicios descargados al sistema de alcantarillados de la AAA durante el proceso de un embalsamamiento ascendió a 85 galones. El análisis de cultivo de bacterias en sangre reportó resultados negativos, entendiéndose que no hubo crecimiento de bacterias en las muestras. Las muestras a las que se le practicó el análisis de coliformes totales y fecales reportaron resultados positivos. Los resultados del análisis HPC fueron positivos. Los resultados del análisis clínico indican que no existe un riesgo a la salud pública al descargar los mismos al sistema de alcantarillado general. Al evaluar los resultados de los análisis industriales de estos desperdicios determinamos que existe un riesgo a la salud pública al descargar los mismos al sistema de alcantarillado general. Esta situación valida la creencia de que el manejo indebido, refiriéndose a las descargas al sistema de alcantarillados, puede impactar negativamente la salud pública.

## ABSTRACT

Funeral homes in Puerto Rico discharge the waste generated during the embalming process directly into the open sewer system. The generalized perception of this type of waste is that it can result in transmission of contagious diseases and possible contamination of the natural resources, particularly the underground water. In Puerto Rico, there are no studies that certify the risk, nor the level of risk to the public health caused due to the generation and improper handling of these wastes. In this study the microbiological risk pertaining to this practice is evaluated by means of the clinical and industrial analysis to samples obtained during the embalming process of six corpses. Blood samples were sent to a clinical laboratory to determine the possible presence of bacterial count in the samples obtained. The industrial analysis of fecal and total coliforms count was performed. Also, the HPC analysis was performed as well (which indicates the number of heterotrophic live bacteria in water). It is also estimated the amount of waste discharged as a result of such process. In order to analyze the data, a comparative analysis was established between the results obtained by the study and the parameters established by the AAA and EPA. The average volume of waste discharged to the AAA sewer system during the six embalming process rose to 85 gallons. The blood samples analyzed showed negative results, therefore no bacterial growth was found on the samples. The analytical evaluation of the results showed no risk to public health safety related to the continued practice of waste disposal procedure into the general sewer system. The samples processed for fecal and total coliforms analysis showed positive findings. The results for HPC analysis were positive as well. The analytical evaluation of the industrial analysis reflect an evident level of risk to public health safety related to the continued practice of such unregulated waste disposal procedure into the general sewer system.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### **Trasfondo del problema**

Las funerarias que generan desperdicios como resultado del embalsamamiento de cadáveres confrontan un problema con la comunidad en general y las instituciones reguladoras ante la posible amenaza a la salud pública que los mismos representan (Seda, 1997). En Puerto Rico, la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA) autoriza a que las funerarias generadoras de desperdicios biomédicos descarguen al sistema de alcantarillados los desperdicios líquidos o aerosoles con un mínimo de partículas que se generan durante el proceso de embalsamamiento. Dentro de estos desperdicios líquidos se encuentra la sangre y otros fluidos corporales (AAA, 1997). El aumento en la generación de estos desperdicios biomédicos se relaciona al progreso social alcanzado que nos impone la necesidad de disponer del cuerpo de nuestros semejantes de una manera digna y conforme a la ley.

Una funeraria y su embalsamador pueden ser benefactores o convertirse en una amenaza seria a la salud pública de la comunidad que los rodea, cuando sus instalaciones no se sanitizan de forma adecuada. Un ejemplo de esto es el episodio ocurrido en 1997 cuando una comunidad de Carolina se vio afectada por un desbordamiento de sangre que provino del alcantarillado cercano a la Funeraria Rodríguez Osorio (Seda, 1997). Se presume que el alcantarillado se tapó con las descargas de fluidos y tejidos corporales generadas en las instalaciones de embalsamado de la funeraria y descargadas al sistema sanitario. Estas descargas, mayormente sangre, recorrieron un largo trayecto por la calle

alarmando a los ciudadanos cercanos al área.

La percepción generalizada es que la generación de este tipo de desperdicios podría resultar en la transmisión de enfermedades contagiosas y en la posible contaminación de los recursos naturales, particularmente los depósitos de aguas subterráneas. Como resultado de este incidente, la Funeraria Rodríguez Osorio se vio involucrada en una querrela ante la Junta de Calidad Ambiental (JCA) generada por los vecinos del área (Seda, 1997). En la querrela se detalló la alarma de los vecinos debido al desbordamiento de sangre y otros líquidos en una alcantarilla cercana a la funeraria. Como resultado de la evaluación de dicha querrela por la JCA, se determinó que la responsabilidad total recaía en la funeraria debido a que es la única industria que genera este tipo de desperdicio en el área.

El 26 de marzo de 2007, la prensa dio a conocer una información relacionada a un incendio en la empresa Bio-Celsius, localizada en Caguas y dedicada al manejo y disposición de desperdicios biomédicos. Estos desperdicios biomédicos fueron generados principalmente en hospitales, laboratorios clínicos, laboratorios patológicos, farmacéuticas y centros de investigación. Cuando las agencias pertinentes asistieron a combatir e investigar el motivo del incendio descubrieron en sus almacenes un total aproximado de 4 millones de libras de desperdicios biomédicos referidos a Bio-Celsius que en lugar de ser manejados hasta su disposición final, fueron acumulados desde el año 2004 hasta el 2007 (Hernández, 2008). La noticia provocó la reacción inmediata de los vecinos. La JCA y otras agencias solicitaron el cierre de la planta y un plan de acción para la pronta disposición de los desperdicios biomédicos que se encontraban en la misma.



El plan de acción sometido se dividió en dos fases. La primera fase, que terminó en noviembre del 2007, consistió en contratar a Western Medical, una compañía dedicada a la disposición final de desperdicios biomédicos, para tratar sobre 2 millones de libras de basura acumulados en Bio-Celsius, específicamente en el área del incinerador. En esta área ocurrió el fuego que trajo el asunto a la atención pública. La segunda fase, calendarizada para terminar en marzo del 2008, consistió en remover y disponer de sobre 700 mil libras de desperdicios biomédicos del área general de Bio-Celsius, realizar la limpieza final y cierre total de las instalaciones.

Al 31 de enero de 2008, los costos facturados a la JCA por la limpieza de Bio-Celsius ascendían a \$1.7 millones. Los gastos fueron pagados con dineros del Fondo de Manejo de Emergencia Ambientales. Este Fondo fue creado en el año 2004, gracias a la aportación económica de iniciativas pro-ambiente. La JCA le ha requerido a Bio-Celsius que le reembolse el dinero pagado por la limpieza de la instalación en este evento. Además, le impuso multas que ascienden a \$150,000 por operar un incinerador sin permiso, lo que ocasionó el fuego, contaminación ambiental y múltiples violaciones relacionadas al manejo de los desperdicios. Al presente, no existe garantía de que la JCA recupere el dinero pagado debido a que la empresa Bio-Celsius, también conocida en el mercado como Celsius, Redondo Waste System, Inc., Red Labor Corporation y Big Blue Corporation, le solicitó al Tribunal Federal su protección bajo el Capítulo 11 de la Ley de Quiebras. Posteriormente se le permitió acogerse al Capítulo 7, solicitando la liquidación total del negocio (Fernández, 2008).

Este evento validó la percepción de que la generación y el mal manejo de los desperdicios biomédicos pueden conllevar a la transmisión de enfermedades contagiosas

y a la posible contaminación de los recursos naturales, particularmente los depósitos de aguas subterráneas, que provocan manifestaciones públicas con el propósito de que las agencias reguladoras ordenen el cierre permanente de la misma.

### **Problema de estudio**

De acuerdo al informe anual de defunciones, en Puerto Rico se registraron 29,857 defunciones durante el año 2007 (Departamento de Salud, 2008). En Puerto Rico existen alrededor de cuatrocientas veinte funerarias de las cuáles aproximadamente el veinte por ciento de ellas (336) realizan el embalsamamiento de los cadáveres en sus instalaciones. Contamos con alrededor de 230 embalsamadores dedicados a llevar a cabo el proceso de embalsamamiento a través de los 78 municipios (Junta Examinadora de Embalsamadores, 2008).

Las funerarias llevan a cabo el proceso de embalsamamiento de acuerdo a los procesos aceptados por la JCA en el Reglamento para el Manejo de Desperdicios Peligrosos, por una persona certificada en Técnico de Ciencias Mortuorias y debidamente licenciado por la Junta Examinadora de Embalsamadores del Gobierno de Puerto Rico (Departamento de Salud, 1993). Durante el mismo, se generan desperdicios biomédicos regulados que al reunir ciertos requisitos pueden disponerse de forma común en el alcantarillado sanitario, siempre y cuando la instalación cuente con la autorización para estos fines.

Las funerarias confrontan un problema con la comunidad en general y las instituciones reguladoras ante la posible amenaza a la salud pública que estos desperdicios representan. La falta de conocimiento sobre el proceso de embalsamado

empeora la situación, lo cual lleva a la ciudadanía a tomar posiciones contrarias a las funerarias ante la desinformación y validan la creencia de que el manejo indebido de las descargas al sistema impactan negativamente la salud pública de los puertorriqueños.

El impacto directo a la salud pública como consecuencia de la exposición a patógenos sanguíneos puede medirse a corto plazo mediante el análisis clínico e industrial de patógenos de la sangre y/o fluidos corporales. Los patógenos de la sangre son microorganismos que causan enfermedades (Baron & Finegold, 1990). Entre estos se encuentran los virus, bacterias y hongos, presentes en la sangre humana y en los fluidos del cuerpo que por exposición o contacto pueden infectar y causar enfermedades (Koneman et al., 1997). Algunas de las enfermedades presentes en la sangre a las que una persona puede estar expuesta son: virus de inmunodeficiencia humana (VIH), hepatitis B, hepatitis delta, hepatitis no-A, hepatitis no-B, sífilis, malaria, entre otras, siendo el VIH, causante del síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) y la hepatitis B (HBV) las más notables (Davis, Mass & Bishop, 1999).

En Puerto Rico, al igual que en los Estados Unidos, se descargan los desperdicios generados durante el embalsamamiento de un cadáver directamente al sistema sanitario ya que son considerados una descarga doméstica. No se conoce de ninguna jurisdicción local o estatal que prohíba dichas descargas. De hecho, la agencia federal United States Public Health Services informó al Congreso en el artículo titulado “The Public Health Implications of Medical Waste” acerca de la disposición al alcantarillado de las descargas residenciales, que estas contienen microorganismos y agentes infecciosos que provienen de los excrementos humanos que de no ser adecuadamente tratados podrían convertirse en transmisores de enfermedades.

El proceso de embalsamamiento de un cadáver no sanitiza por completo el cuerpo. Se ha encontrado la presencia de tuberculosis, ántrax y VIH en cuerpos embalsamados (Bruning, 1992). Mediante este estudio, evaluamos el riesgo microbiológico a la salud pública a la cual se expone la comunidad cuando se realiza la práctica del embalsamamiento de cadáveres y la descarga directa de los fluidos sanguíneos al sistema de alcantarillados sanitarios. Al concluir mi investigación, espero poder validar o rechazar la creencia de que los desperdicios biomédicos generados durante el embalsamamiento de cadáveres que son descargados directamente al sistema sanitario del país constituyen un riesgo biológico a la salud humana y al ambiente.

### **Justificación de estudio**

En Puerto Rico no existe información registrada y certificada que indique el promedio de galones descargados al sistema sanitario que pueden convertirse en un riesgo a la salud pública como resultado del proceso de embalsamamiento. Hasta el presente, el único estudio científico existente sobre la posible toxicidad de los desperdicios generados durante el embalsamamiento, fue realizado por la Asociación de Dueños de Funerarias en el 1994. Los resultados de este estudio aún no han sido dados a conocer ante la ciudadanía en general.

Ante la continua incidencia de muertes relacionadas a individuos con VIH/SIDA y otras enfermedades infecciosas y debido a la falta de información sobre este particular, el asunto adquiere mayores proporciones acaparando la atención de los medios. La preocupación de la ciudadanía sobre el posible riesgo microbiológico de estos desperdicios que son descargados al sistema sanitario aún prevalece.

La falta de documentación sobre el proceso de embalsamamiento empeora la situación cuando la ciudadanía toma posiciones contrarias a las funerarias. Concluir que los fluidos sanguíneos descargados al sistema sanitario durante el proceso de embalsamamiento constituyen un riesgo a la salud pública, sin contar con la información que así lo sustente, podría conllevar a nuevas reglamentaciones estatales, cambios en el manejo y la disposición de los desperdicios biomédicos finales incurriendo en costos innecesarios para los generadores, aumento en los riesgos de contaminación para los empleados de las funerarias, mayores gastos para las compañías que se dedican al recogido de los desperdicios biomédicos y riesgos para el personal que maneja la cadena de custodia de estos desperdicios. Todo esto se podría traducir finalmente en un aumento en los costos por un servicio, que será transferido directamente al consumidor, quien se verá obligado a pagarlo en medio de un momento de dolor.

Debido a lo antes expuesto, fue necesario llevar a cabo este estudio, en el cuál evaluamos el riesgo real a la salud pública causado debido a la generación y manejo de los desperdicios biomédicos durante el embalsamamiento de un cadáver. Los resultados obtenidos durante el estudio dan a conocer la necesidad de tomar las acciones correspondientes que garanticen la salud de la población del país.

**Hipótesis:**

Los fluidos generados en las funerarias durante el embalsamamiento de un cadáver descartados al sistema de alcantarillados de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados representan un riesgo microbiológico para la comunidad en general.

## **Metas y Objetivos**

Evaluamos el nivel de riesgo microbiológico al cual nos exponemos como resultado de la disposición al sistema de alcantarillado de los fluidos generados durante la práctica de embalsamamiento a los cadáveres en las funerarias de Puerto Rico. Los objetivos de este estudio fueron:

1. Determinar el riesgo microbiológico que conlleva la disposición de los fluidos generados durante el embalsamamiento de un cadáver en el sistema de alcantarillado para validar o rechazar si este método de disposición convierte a los mismos en un riesgo a la comunidad.
2. Determinar la cantidad promedio de desperdicios líquidos generados durante el proceso de embalsamamiento de un cadáver para poder estimar el promedio de galones de desperdicios descargados al alcantarillado público.

## **CAPÍTULO II**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **Trasfondo histórico**

Las costumbres funerarias son tan antiguas como el hombre mismo. Uno de los primeros problemas con los cuales se enfrentó el hombre primitivo fue la disposición final de los cuerpos de las personas fallecidas. La necesidad hizo que el hombre escogiera un método que estuviera al alcance de sus conocimientos y las facilidades para disponer de los cadáveres. El método lo determinaban las condiciones naturales del momento. Para aquella época, el hombre vivía en un mundo de temores ante las manifestaciones de la naturaleza, tales como tormentas, rayos y la muerte misma.

Durante mucho tiempo estas situaciones que le afectaban se le atribuyeron a la acción de espíritus. A principios se llevaban a cabo ceremonias de enterramiento en forma grotesca debido al tabú fundamentado en el espíritu del difunto (Federick & Sturb, 1989). Al no ser capaz de controlarlos, el hombre comenzó a realizar ceremonias, ritos y toda clase de prácticas con el propósito de establecer una tregua entre ambos. Inicialmente el cadáver era cubierto por piedras, depositados en cuevas, enterrados, destruidos en hogueras hasta llegar finalmente al método utilizado hoy día. Según pasaba el tiempo crecía el respeto por los difuntos y evolucionaba el método para la disposición final del cadáver.

. Algunas sociedades decidieron cremar a los difuntos para destruir los espíritus. Estas prácticas eventualmente se convirtieron en supersticiones y costumbres que han evolucionado con el tiempo hasta convertirse en los actos sociales y costumbres

religiosas de nuestros días. Algunas de estas costumbres al presente prevalecen. Ejemplo de esto es el utilizar ropa de color negro. Esta es una señal de luto cuyo origen no es otra cosa que el miedo a los espíritus. Los sobrevivientes pensaban que si utilizaban ropas de colores oscuros, contrario a su vestimenta común, los espíritus no los reconocerían (Federick & Sturb, 1989).

Existen tres épocas importantes en la historia del embalsamamiento: la antigua, la medieval y la moderna (Mayer, 2006). Los primeros reportes de embalsamamiento de cuerpo se remontan al periodo antiguo para el año 6000 antes de Cristo (A.C.) hasta el año 600 después de Cristo (D.C.). La efectividad del proceso egipcio aún puede ser comprobada al observar el excelente estado en que se conservan las momias que se exhiben en el Museo del Cairo, Egipto y en el Metropolitan Art Museum en la ciudad de Nueva York (Iseron, 1994). En México, existe un salón de exhibición en el mismo lugar donde fueron hallados especies de momias bien preservadas (Colman, 1997). Los estudios de estos cadáveres embalsamados demuestran, que a pesar de los miles de años transcurridos, los cuerpos mantienen una piel suave y elástica al tacto y reflejan evidencia de las lesiones de enfermedades que padecían (Santiago, 1999).

La segunda época en la historia del embalsamamiento se le conoce como el período medieval, el cual transcurre entre el 600 antes de Cristo (A.C.) hasta el año 1850 después de Cristo (D.C.). Durante este período se realizaron embalsamamientos con un propósito científico y/o investigativo. El interés primordial estaba en el proceso desde el punto de vista anatómico. En esta época hombres influyentes desarrollaron las Ciencias Médicas con las planchas anatómicas como resultado de su disección del cuerpo humano (Ramsland, 1983). Éstas planchas anatómicas fueron creadas por destacados hombres



como lo fueron Da Vinci, Marcello Malpighi, Anthony Van Leeuwenhuh, entre otros y se utilizaban para ser estudiadas, ofrecer explicación y curas a las enfermedades (Frederick & Sturb, 1989).

Debido al interés en la preservación anatómica, las prácticas de embalsamamiento de cadáveres se fueron esparciendo por Europa hasta finalmente llegar a Estados Unidos manteniendo los métodos europeos utilizados a tales fines. Estas prácticas componen el periodo de embalsamamiento moderno. Este periodo se puede ubicar en la historia entre los años 1850 hasta el presente (Callaway, 1943). Entre las aportaciones realizadas durante este periodo se destacan dos grandes científicos. El primero es el químico ruso Alexander Mikhailovich Butlerov, quien descubrió el formaldehído (Turoski, 1985). El segundo es el doctor norteamericano Thomas Holmes que desarrolló el método moderno del embalsamamiento y es considerado en Estados Unidos el padre del embalsamamiento moderno (Federick & Sturb, 1989). El Dr. Holmes fue comisionado por el Cuerpo Médico del Ejercito de los Estados Unidos y fue asignado a Washington, Distrito de Columbia, donde embalsamó a grandes figuras de la política y a los oficiales caídos en la Guerra Civil Americana (Mayer, 2006).

Ante la necesidad de desarrollar un proceso que permitiera desinfectar y preservar los cadáveres de los soldados americanos que fallecían en el campo de batalla durante la Guerra Civil, el Dr. Holmes realizó contribuciones importantes al desarrollo del embalsamamiento moderno basadas en descubrimientos y trabajos científicos (Mayer, 2006). Con estas nuevas técnicas para el embalsamamiento de cadáveres se extrae la sangre y otros fluidos corporales y se reemplaza con fluidos desinfectantes. Inicialmente se utilizaba un compuesto de bicloruro de mercurio, el cual posteriormente fue

descontinuado por razones de costo y toxicidad. Esta solución se sustituye por desinfectantes orgánicos, siendo el formaldehído la base ingrediente principal en unión a los fijadores, los anticoagulantes, los germicidas, los desodorantes y los tintes, como ingredientes secundarios (Gale, 1961). Con esto se logró la ventaja de ofrecer un efecto endurecedor para la piel al obtener la reacción al formaldehído y el material celular (Santiago, 1999). Este método moderno es lo que conocemos como embalsamamiento del cadáver.

### **Proceso de embalsamamiento**

El proceso de embalsamamiento se define como la actividad por la cual se desinfecta, preserva y restaura un cadáver mediante la inyección en las arterias y en las cavidades de soluciones antisépticas que retardan la descomposición natural de los tejidos (Santiago, 1999). Con esto se reduce la presencia y/o crecimiento de microorganismos y se restaura su apariencia física de una forma satisfactoria (Calloway, 1943).

Este proceso debe cumplir con tres propósitos. El propósito principal es lograr la desinfección de organismos patogénicos en o sobre el cuerpo (Federick & Sturb, 1989). El segundo propósito es la preservación química del cuerpo para inhibir temporariamente la descomposición durante el intervalo que ocurre entre la muerte y la disposición final (Mayer, 2006). El tercer propósito es la restauración o el cuidado que se le brinda al difunto para recrear su forma y color natural (Sheridan, 1986).

La solución química utilizada para llevar a cabo el proceso de embalsamamiento de un cadáver está compuesta de formaldehído como ingrediente principal. Además, se añaden otras sustancias que sirven de anticoagulantes, fijadores, germicidas,

desodorantes, entre otros (Gale, 1961). La solución para embalsamar un cadáver se aplica mediante una inyección directa a la arteria carótida común derecha. El cayado aórtico se utiliza como medio para la distribución de la solución a todo el cuerpo. Una vez la solución se dispersa por el cuerpo a través del sistema circulatorio, llega hasta el citoplasma mediante osmosis, sustituyendo el líquido intracelular acuoso. El citosol, ahora presente en el líquido extracelular, es removido del cuerpo a través del sistema venoso. Para la remoción de la sangre se utiliza la vena yugular derecha (Mayer, 2006).

El proceso de embalsamamiento finaliza cuando la solución química es aplicada a todo el cadáver, incluyendo las cavidades. El proceso se evidencia cuando es intercambiada la sangre del cuerpo por la solución química. Minutos más tarde se logra el endurecimiento del tejido del cuerpo tratado, proceso que también es conocido como fijación del tejido (Frederick & Sturb, 1989). Es entonces cuando el embalsamador entiende que cumple su objetivo: la desinfección, la preservación y la restauración del cadáver para aliviar la pena propulsando la idea de que el difunto sólo duerme (Sheridan, 1986). Así permite que el evento se relacione de la manera más fácil y menos dolorosa posible (Frederick & Sturb, 1989).

### **Proceso de embalsamamiento en Puerto Rico**

Actualmente, los deberes de la industria funeraria son muchos y continúan aumentando conforme la vida moderna y las reglamentaciones así lo exigen. Sobre estas bases, se establece la venta de un servicio costoso que debe realizarse cuidando el bienestar de la salud pública. El proceso de embalsamamiento de un cadáver es parte de los servicios que actualmente brindan las industrias funerarias a la comunidad. Este

proceso es llevado a cabo por un profesional de la salud cuyos esfuerzos están dirigidos a la desinfección, preservación y restauración del cadáver.

A pesar de que el proceso de restauración física es el que más llama la atención de las personas que asisten a un servicio funerario, debido a sus efectos visibles, son los procedimientos de desinfección los de mayor importancia. Estos esfuerzos dirigidos a mantener y preservar a la comunidad libre del contagio y la propagación de enfermedades son la función primaria del embalsamador.

El embalsamamiento de un cadáver se realiza, de acuerdo a las normas aceptadas por la JCA en el Reglamento para el Manejo de Desperdicios Peligrosos, por una persona certificada en Técnico de Ciencias Mortuorias y debidamente licenciado por la Junta Examinadora de Embalsamadores del Gobierno de Puerto Rico (Departamento de Salud, 1993). El embalsamador es quien determina la cantidad de solución química a utilizar de acuerdo al peso del cuerpo fallecido. Además evalúa las condiciones, la causal del fallecimiento, la presencia de edemas, pérdidas de humedad sobre el tejido o índice de deshidratación y presencia de descomposición (Maulita, 1987).

También está obligado a cumplir con las leyes y reglamentos estatales y federales con jurisdicción sobre el mismo (Departamento de Salud, 1993). Durante el mismo, se generan desperdicios biomédicos regulados que al reunir ciertos requisitos pueden disponerse de forma común en el alcantarillado sanitario, siempre y cuando la instalación cuente con la autorización para estos fines.

## **Agentes patógenos**

Los agentes patógenos pueden ser transmitidos por diferentes medios no relacionados al contacto sexual (Davis, Mass & Bishop, 1999). Esto incluye, a través de heridas accidentales con objetos filosos, heridas abiertas, piel cortada o una transmisión indirecta al entrar en contacto con el cuerpo infectado o sus desperdicios. Las superficies contaminadas constituyen una de las principales formas del contagio para cualquiera de las enfermedades antes mencionadas. Los virus pueden sobrevivir en superficies secas si se mantienen a temperatura ambiente (Favero, 1985). Por lo tanto, las superficies pueden estar contaminadas por sueros, plasma o líquidos generados durante el proceso de embalsamamiento sin mostrar signos visibles a simple vista

Las formas más comunes de transmitir patógenos sanguíneos se producen a través del contacto sexual o durante el consumo de drogas cuando esta se lleva a cabo por vía intravenosa (Margolis et al, 1992). Sin embargo, existe el riesgo potencial de exposición por cualquier otro contacto con sangre o fluidos del cuerpo infectado (Koneman et al, 1997). Cabe señalar, que cuando se habla de fluidos corporales incluimos la saliva, el semen, las secreciones vaginales y los fluidos cerebro-espinal, sinovial, pleural, peritoneal, pericardial, líquido amniótico y otros fluidos del cuerpo que puedan estar visiblemente contaminados con sangre (Jenison et al, 1987)

El VIH es un virus que ataca cierto tipo de células blancas de la sangre, específicamente la célula T. Esta célula es parte esencial del sistema inmunológico del cuerpo. Cuando el virus VIH infecta la célula T, éste se multiplica dentro de ellas y eventualmente las destruye. Cuando una persona es contagiada por este virus su sistema de defensa se altera volviéndose susceptible a contraer otras enfermedades oportunistas

que no afectarían a una persona que cuenta con un sistema inmunológico saludable. En algunos casos, la persona infectada con el virus puede manifestar síntomas parecidos a la gripe, fiebre, fatiga y diarreas. En otros casos, puede que la persona no desarrolle síntomas durante varios años (Davis, Mass & Bishop, 1999).

El VIH es transmitido primordialmente a través del contacto sexual, pero también puede ser adquirido al tener contacto con una persona infectada o, mediante contacto con sangre y/o fluidos corporales. Cabe mencionar que el virus del VIH no es transmitido al tocar o trabajar con personas que acarreen la enfermedad (Davis, Mass & Bishop, 1999).

La hepatitis es una enfermedad causada por un virus que afecta el hígado (CDC, 2008). La hepatitis B, uno de los tipos más comunes, es una infección causada por el virus de este mismo nombre. El virus puede causar una infección al individuo para toda la vida, cirrosis (cicatrización del hígado) cáncer del hígado, falla hepática y hasta la muerte (CDC, 2008). Es la enfermedad de mayor riesgo de contagio entre trabajadores expuestos al contacto con sangre y/o fluidos corporales debido a su relativamente fácil forma de contagio (Collins & Kennedy, 1987). La enfermedad de hepatitis B puede ser transmitida en el ambiente laboral de forma simple, como por ejemplo lo es mediante contacto directo con la saliva de una persona que padezca de esta infección mientras están conversando (Polish et al, 1992). Algunas personas han reflejado tener síntomas parecidos a la gripe, los cuales en algunos casos se agravan requiriendo hospitalización. La misma se descubre en el paciente cuando se presentan síntomas que pueden incluir malestar en el cuerpo, anorexia, náusea, vómitos, dolor abdominal, ictericia y erupciones en la piel. Sin embargo, en otros casos, la persona puede que no sufra ningún síntoma, convirtiéndose en un portador del virus asintomático. Al no presentar síntomas, la

persona puede transmitir el virus a su compañero/a sexual, miembros de la familia u otro compañero de trabajo sin tener conocimiento de las consecuencias de sus acciones.

La probabilidad de que una persona pueda contagiarse con el VIH como resultado de una cortadura con un objeto afilado contaminado, como una aguja o un vidrio roto, es de un 0.04%, según indican reportes de investigaciones realizadas por el Centro de Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos (CDC). La probabilidad es aún menor en casos de salpicaduras a membranas mucosas, como las de la boca, nariz y los ojos (CDC, 2001).

Existen estudios que validan la posibilidad de que una persona pueda contagiarse con un organismo patógeno mediante exposición a aguas contaminadas. Estos estudios establecen una relación cuantificable de exposición-efecto al ofrecer estadísticas que relacionan la calidad del agua evaluada y los riesgos potenciales para la salud asociados con la exposición a esta, principalmente con fines de recreativos. En 1972, el comité sobre Criterios de Calidad de Agua de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos, en un proyecto financiado con fondos de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) llegó a la siguiente conclusión: "No se hace ninguna recomendación específica concerniente a la presencia o concentración de microorganismos en aguas de recreación debido a la insuficiencia de datos epidemiológicos válidos" (EPA, 1973).

La probabilidad de que una persona pueda contagiarse con coliformes totales y/o fecales tras entrar en contacto con el desperdicio que se genera después de bañar el cadáver es desconocida. El grupo coliformes lo componen bacterias entéricas que se caracterizan por tener las siguientes propiedades bioquímicas:

1. ser aerobias o anaerobias facultativas;
2. ser bacilos Gram negativos;
3. ser oxidasa negativos
4. no ser esporógenas;
5. fermentar la lactosa a 35 °C en 48 horas, produciendo ácido láctico y gas.

Las bacterias de este género se encuentran principalmente en el intestino de los humanos y de los animales de sangre caliente. Estos organismos se introducen en gran número al medio ambiente por las heces de humanos y animales. Por tal motivo suele deducirse que la mayoría de los coliformes que se encuentran en el ambiente son de origen fecal.

Los coliformes son considerados como indicadores de contaminación fecal en el control de calidad del agua destinada al consumo humano. En los medios acuáticos, los coliformes son más resistentes que las bacterias patógenas intestinales, por lo tanto, su ausencia es indicador de que el agua es bacteriológicamente segura. De igual forma, se puede asumir que su número en el agua es proporcional al grado de contaminación fecal.

La *Escherichia coli* (*E. coli*) de origen animal y la de origen humano son idénticas. Ambas están asociados a varias condiciones infecciosas en humanos como lo son: la gastroenteritis, enfermedades de la piel, vaginitis, infecciones genitales y otras (Cabelli, 1984). La mayoría de las cepas de este microorganismo son inofensivas. Sin embargo, existen cepas, como la *E. coli* O157:H7, que pueden causar enfermedad en los seres humanos (APHA, AWWA, WEF, 1995). Los síntomas más comunes en una persona que ha sido contagiada con la bacteria *E. coli* O157:H7 son diarrea y/o cólicos graves. Algunas personas pueden sufrir náuseas, diarreas, vómitos y/o fiebre, aunque con



menor frecuencia (Cabelli, 1984). Esta sintomatología puede desaparecer después de una semana. La División de Epidemiología y Vacunación del Departamento de Salud Pública de Massachusetts indica que la infección causada por este microorganismo sólo puede diagnosticarse mediante un análisis de materia fecal (MDPH, 2008).

### **Estudio de casos**

Para poder evaluar el riesgo real causado a la salud debido a la generación y manejo de los desperdicios biomédicos creados durante el embalsamamiento de un cadáver es necesario analizar estudios previos. La falta de documentación sobre este particular es evidente. En los Estados Unidos, al igual que en Puerto Rico, los desperdicios son descargados al sistema sanitario. Hasta el presente se desconoce de alguna jurisdicción local o estatal que prohíba dichas descargas. De hecho la agencia federal “United States Public Health Services” informó al Congreso en el artículo titulado “The Public Health Implications of Medical Waste” acerca de la disposición al alcantarillado de las descargas residenciales que estas contienen microorganismos y agentes infecciosos que provienen de los excrementos humanos que de no ser adecuadamente tratados podrían convertirse en transmisores de enfermedades.

En Puerto Rico, el único estudio científico enfocado en el análisis químico sobre la posible toxicidad de estos desperdicios generados durante el embalsamamiento fue realizado para la Asociación de Dueños de Funerarias en el 1994. De este estudio se concluye, que dada las cantidades bajas de componentes químicos generados durante el proceso de embalsamamiento, el mismo no se considera un riesgo a la salud pública. Los resultados de este análisis no son de conocimiento público.

Datos similares fueron presentados por la NFDA (National Funeral Directors Association) al concluir una auditoria sobre la composición química de las aguas residuales generadas durante el embalsamamiento. Estos nos indican, que el impacto de esta actividad en el ambiente es mínimo (Lynn, 2003).

Desde el punto de vista clínico, no existe evidencia del riesgo a la salud pública como resultado de la descarga al sistema sanitario de las aguas. A pesar de que conocemos que existe un posible riesgo a la salud pública, no existe en Puerto Rico, ni en los Estados Unidos estudios recientes que nos presenten resultados sobre el análisis del posible riesgo microbiológico al cual nos enfrentamos como resultado de la descarga al sistema de alcantarillados de los desperdicios generados durante el embalsamamiento de cadáveres. Tampoco existe información certificada que nos indique el promedio de galones descargados al sistema sanitario como resultado del proceso de embalsamamiento de cadáveres.

Sin embargo, estudios relacionados a la presencia de coliformes fecales en aguas recreativas de Puerto Rico manifiestan el riesgo a la salud para aquellas personas que entran en contacto con los mismos (Rivera, 2007). Un estudio llevado a cabo en las playas de la Ciudad de Nueva York durante el periodo de 1973 a 1975, llegó a la conclusión de que en varios indicadores evaluados entre los cuales se incluían coliformes totales y sus géneros componentes (*Escherichia*, *Kebsiella*, *Citrobacter-Enterobacter*), coliformes fecales, *Escherichia coli* (*E. Coli*), *Pseudomonas aeruginosas*, *Clostridium penfringens*, *Aeromonas hydrophila*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Salmonella* y *Enterococci*, daban la mejor correlación con síntomas gastrointestinales (vómitos, diarreas, náuseas o dolor de estómago) atribuidos a natación en aguas contaminadas (Cabelli et al., 1984).

## **Marco legal**

Las leyes y reglamentos que rigen las funerarias en Puerto Rico son necesarias para poder asegurar que las actividades que en ella se llevan a cabo se realicen a favor de la protección de la salud pública y el ambiente. Estas leyes no se limitan a establecer procedimientos lineales en la facilidad de generación y manejo de los desperdicios. Por el contrario, establecen pautas a seguir para asegurar la salud y bienestar de los visitantes de la instalación. No podemos perder de perspectiva, que cualquier cambio en la obligación de las funerarias de cumplir con las reglamentaciones existentes aplicables a otras industrias que manejan y/o generan desperdicios biomédicos, podrían conllevar unos costos a las facilidades generadoras que lógicamente se van a transferir a los clientes al momento de solicitar el servicio.

Actualmente, las funerarias están reglamentadas por el Departamento de Salud de Puerto Rico bajo el Reglamento Sanitario 5669 (136A) de 1997. Este reglamento enmienda el Reglamento Sanitario #136 del 25 de diciembre de 1996 radicado en el Departamento de Salud el 21 de enero de 1997 que regula el traslado, inhumación, exhumación, la cremación y embalsamamiento de cadáveres. También regula la operación de funerarias y cementerios.

También deben regirse por las Reglas 580 y 584 del Reglamento para el manejo de desperdicios sólidos no peligrosos, Capítulo V- Desperdicios Biomédicos Regulados. El personal que labora en la facilidad debe seguir toda reglamentación aplicable del Occupational Safety and Health Administration (OSHA) que asegure la salud, el bienestar y la seguridad del recurso humano que labora en la facilidad y del público en general que se encuentre visitando la misma.

Para disponer de las descargas haciendo uso del alcantarillado sanitario o cualquier otro sistema de tratamiento aprobado para recibir este tipo de desperdicio es necesario obtener los permisos y autorizaciones requeridas de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados. Esto debe ocurrir previo al inicio del proceso de descarga de los desperdicios. Si el sistema no pertenece a la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados es necesario obtener autorización escrita del dueño u operador del sistema antes de iniciar la descarga. Independientemente del sistema de alcantarillado utilizado para disponer del desperdicio es requisito que el mismo esté en forma líquida o semi-sólida y que la formación de aerosol sea minimizada.

El proceso de embalsamamiento se define como la actividad por la cual se desinfecta, preserva y restaura un cadáver mediante la inyección en las arterias y en las cavidades de soluciones antisépticas que retardan la descomposición natural de los tejidos (Federick & Sturb, 1989). Esto se realiza de acuerdo a los procesos aceptados por la JCA en el Reglamento para el Manejo de Desperdicios Peligrosos. El proceso se realiza por una persona debidamente licenciada y certificada por la Junta Examinadora de Embalsamadores del Estado Libre Asociado dedicada a la práctica de embalsamar cadáveres.

Durante el mismo se generan unos desperdicios biomédicos regulados, que al reunir ciertos requisitos, pueden disponerse de forma común en el alcantarillado sanitario, siempre y cuando la instalación cuente con la autorización para estos fines. La funeraria solicita un permiso de descarga al sistema y la AAA lo autoriza para evitar que los desperdicios se depositen en los vertederos municipales o en los sistemas de

alcantarillado pluvial poniendo en riesgo la salud pública ante el posible desarrollo de una epidemia.

Un desperdicio biomédico regulado se define como cualquier desperdicio sólido generado, entre otras situaciones, como parte y en proceso de embalsamar cuerpos humanos (JCA, 1976). En el reglamento para el Manejo de desperdicios sólidos no peligrosos del 14 de noviembre de 1997, se define desperdicio biomédico regulado como “Cualquier desperdicio sólido que es generado durante el diagnóstico, tratamiento (prestación de servicios médicos), o inmunización de seres humanos o animales, en la investigación relacionada con estos o en la producción o ensayo de productos biológicos o en el embalsamamiento de cuerpos humanos”. La lista que contiene los desperdicios biomédicos regulados bajo este Reglamento incluye a cultivos, cepas y productos biológicos, desperdicios patológicos, sangre humana y productos derivados de sangre, desperdicios filosos, desperdicios de animales y desperdicios de aislamiento

Debido al desconocimiento sobre el nivel de riesgo real existente como resultado del embalsamamiento de cadáveres y la disposición de los desperdicios biomédicos generados durante esta práctica al sistema de alcantarillados del país, la comunidad en general asume una posición contraria a las funerarias y solicitan a los legisladores que tomen medidas. Estos a su vez, sin contar con la información que valide el nivel de riesgo al cual se expone la comunidad ante esta práctica, proponen leyes para disminuir temporariamente la presión. Como ejemplo de esta acción podemos mencionar el Proyecto de la Cámara de Representantes # 1634 del 24 de marzo de 1998. En el mismo se pretendía crear la “Ley para prohibir las descargas o almacenamiento de desperdicios biomédicos patológicos a fin de prohibir a toda funeraria de Puerto Rico, al Instituto de

Ciencias Forenses, laboratorios médicos o investigativos, centros de aborto, centros de cirugía ambulatoria o cualquier otra institución donde trabajen con desperdicios biomédicos patológicos, descargar al sistema de alcantarillados sanitarios de la AAA o cualquier otro sistema o cuerpo de agua de Puerto Rico, desperdicios biológicos patológicos producto de su industria, campo de trabajo o profesión; así como prohibir el almacenamiento de dichos desperdicios en pozos sépticos; e imponer penalidades”.

El autor de este proyecto, el Representante Luis Aramburu, estableció en las vistas públicas su convencimiento de que hay que prohibir el lanzamiento de desperdicios biomédicos al sistema de alcantarillados, incluyendo los desperdicios líquidos generados durante el embalsamamiento de cadáveres, debido a que una vez estos llegan al sistema de alcantarillados pasan a las plantas de tratamiento y tras un proceso se convierten en la misma agua potable que sale por las tuberías, atentando contra la salud general del pueblo de Puerto Rico. El proyecto fue presentado ante la consideración del Senado de Puerto Rico sin llegar a ser aprobado. Mientras tanto, el temor causado por la desinformación continúa generando una fuerza que promueve nuevas legislaciones. Sin la información adecuada al momento de proponer cambios y tomar decisiones los legisladores podrían crear reglamentaciones excesivas que no van a tono con la realidad del problema.

La industria funeraria está reglamentada en su concepto comercial por el registro de código federal 16 CFR 453 Funeral Industry Practices. Este reglamento fue promulgado bajo el *Federal Trade Comisión, Sección Funeral Rule Compliance Manual* (FTC, por sus siglas en inglés). Esta reglamentación regula los precios a ser desglosados por la obtención de servicios fúnebres y la manufactura de los productos utilizados en el campo funerario, centro de cremaciones y cementerios. Establece claramente los

derechos como los deberes tanto del que ofrezca, como el que solicite los servicios fúnebres.

Las funerarias deben cumplir con la Ley Número 13 del 1985, creada por el Instituto de Ciencias Forenses (ICF). En su Parte XIV Capítulo 201, se establece los requisitos de los casos de fallecidos que deben ser referidos a autopsias. Incluye además los procedimientos para levantar un cadáver, la custodia de los objetos personales del difunto, la disposición del cadáver, entre otros. Esta ley se utiliza para resolver controversias en cuanto a quien es la persona que deberá reclamar el cuerpo del difunto para proceder con la disposición final del caso que es coordinado por el funerario.

A nivel estatal, las operaciones funerarias están reglamentadas también bajo el Reglamento Sanitario 5669 (136A) de 1997 del Departamento de Salud de Puerto Rico. Este reglamento regula el traslado, las inhumaciones, las exhumaciones, las cremaciones, el embalsamamiento de cadáveres y las operaciones de funerarias como lo son los cementerios. Además, determina el tiempo de retención para realizar las exhumaciones de éste si presentan un causal de muerte con características infecciosas o contagiosas. El mismo reglamento establece los parámetros geológicos a cumplir para desarrollar cementerios donde no se afecten las aguas subterráneas.

También, las funerarias deben cumplir con el reglamento que regula la Junta de Disposición de Cuerpos, Órganos y Tejidos establecido bajo la Ley Número 11 del 1974. Esta ley regula las donaciones de órganos, tejidos o cuerpos tanto antes como después del fallecimiento. Después del fallecimiento, los órganos y tejidos tienen un tiempo de retención para que puedan ser utilizados en seres vivos. Por lo tanto luego de ser

informado, el embalsamador tiene la responsabilidad de llevar a cabo los pre-arreglos establecidos con esta Junta para viabilizar el traslado del donante fallecido.

La Oficina de Salud y Seguridad Ocupacional Federal (OSHA), contiene bajo el 29 CFR 1910 una sección dividida en cuatro subpartes que tiene inherencia sobre las ciencias mortuorias. La primera es el Estándar a Exposición de Formaldehído (29 CFR 1910-1048). La segunda subparte es relacionada con Comunicación de Riesgo (29 CFR 1910-1200). La tercera subparte es relacionada con Patógenos Transmitidos en Sangre (29 CFR 1910-1030) y la cuarta y última subparte corresponde a la Protección Respiratoria (29 CFR 1910-134). A continuación, detallo brevemente las mismas:

#### **Estándar de exposición a formaldehído**

Requiere que el empleado sea adiestrado acerca del peligro del formaldehído en su lugar de empleo. Además, requiere por se lleven acabo ajustes físicos o mejores prácticas de ingeniería para la reducción en los niveles de exposición al compuesto, monitoreos del aire y vigilancia médica del personal expuesto, tratamiento ambulatorio, rotulación de las áreas de trabajo para restringir el acceso a posibles exposiciones.

#### **Estándar de comunicación de riesgo**

Requiere a los patronos proveer a sus empleados la información y adiestramiento sobre químicos tóxicos o peligrosos en su área de trabajo. Esto se debe llevar acabo al momento de ser inicialmente asignados en el área de trabajo y/o cada vez que nuevos peligros o riesgos son introducidos. El estándar de comunicación incluye los deberes y responsabilidades de los empleados hacia sus patronos de informar cualquier incidente que envuelva esta substancia química que pudiera representar un peligro hacia la salud o seguridad de cualquier empleado.



### **Estándar relacionado a patógenos transmitidos en sangre**

Requiere que el patrono provea libre de costo todo el equipo necesario para proteger al empleado y evitar el contacto con cualquier material potencialmente infeccioso. El material potencialmente infeccioso se conoce como cualquier fluido corporal como semen, secreciones vaginales, fluido cerebro espinal, líquido sinovial, fluido pleural, fluido pericardio, fluido peritoneal, fluido amniótico, saliva relacionada a intervención masilo facial y/o cualquier fluido que provenga del cuerpo humano (Mullins, 2006).

### **Estándar de protección respiratorio**

Establece límites permitido de exposición de formaldehído en el aire. Instruye al patrono sobre el equipo de protección respiratorio y el tiempo al cual el empleado puede estar expuesto mientras dure la exposición. Establece los monitoreos y los requerimientos relacionados tanto al laboratorio como el de sus equipos de extracción de gases. Establece además, los requerimientos médicos y su responsabilidad de conservar los expedientes médicos de cada empleado.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

En este estudio evaluamos el riesgo microbiológico que conlleva la disposición de fluidos descargados en el sistema de alcantarillado como resultado de la práctica de embalsamamiento a los cadáveres en las funerarias de Puerto Rico. Para llevar a cabo el mismo, fue necesario establecer entre la Funeraria X y esta investigadora un acuerdo de confidencialidad para proteger la identidad de la institución funeraria que estuvo dispuesta a someterse a esta investigación. El estudio se realizó llevando a cabo el análisis microbiológico clínico e industrial a los fluidos de seis cadáveres a los cuales se le practicó el proceso de embalsamamiento.

#### **Análisis industrial de las aguas generadas durante el baño del cadáver**

Para determinar la presencia de coliformes fecales y coliformes totales se contrató los servicios de un laboratorio industrial certificado. Debido a que no todos los coliformes son de origen fecal, fue necesario desarrollar pruebas para diferenciarlos a efectos de emplearlos como indicadores de contaminación. Por lo tanto, para propósitos de esta investigación, llevamos a cabo análisis microbiológicos para determinar la presencia de los coliformes totales, que comprende la totalidad del grupo y de coliformes fecales, cuyo origen es intestinal.

Desde el punto de esta investigación dirigida a evaluar el riesgo microbiológico a la salud pública es importante clasificar los análisis debido a que sus resultados nos permiten asegurar con alto grado de certeza que la contaminación que presenta el agua es de origen fecal. En el análisis de coliformes fecales estos organismos fermentan la

lactosa a 44,5 – 45,5 °C, lo que nos permite descartar a *Enterobacter*, ya que ésta no crece a esa temperatura. La prueba de coliformes fecales positiva indica un 90% de probabilidad de que el coliforme aislado sea *E. coli*. Otras bacterias que se pueden encontrar aunque en menor cantidad son de los géneros *Klebsiella* y *Citrobacter*. El aislamiento de esta bacteria en el agua da alto grado de certeza de contaminación de origen fecal. Sin embargo, el resultado del análisis no permite distinguir si la contaminación proviene de heces humanas o animales.

También se le solicitó al laboratorio que llevara a cabo en la misma muestra el análisis de conteo heterotrófico de bacterias, conocido como Heterotropic Plate Count (HPC). El HPC es un procedimiento en el cual se estima el número de bacterias heterotróficas vivas en el agua. Las colonias de bacterias crecen en pares, cadenas, clusters o sencillas. Todas ellas componen la unidad utilizada para reportar el resultado final denominada como CFU (unidad de colonia formada, por sus siglas en inglés). El resultado final de una muestra depende de la interacción que tengan estas bacterias para formar las colonias. Los resultados fueron reportados utilizando un número de identificación asignado a cada muestra para proteger la privacidad del individuo.

#### Análisis clínico de los fluidos corporales

Para determinar el riesgo microbiológico que conlleva la disposición de los fluidos sanguíneos en el sistema de alcantarillado se contrataron los servicios de un laboratorio certificado para el análisis clínico para que realizara la prueba de cultivo de sangre a las muestras referidas. Esta prueba determina el crecimiento de colonias de bacterias inicial y luego de un periodo de incubación de 48 horas y 10 días calendario. Las muestras fueron identificadas numéricamente para proteger la identidad del individuo. Se tomaron

dos muestras para el análisis de cultivo de bacterias en sangre. Ambas muestras fueron procesadas de acuerdo al protocolo establecido para el cultivo de bacterias en sangre por el laboratorio clínico.

### **Área de estudio**

La recolección de muestras la realizamos dentro del contexto de una institución funeraria que brinda los servicios completos de embalsamamiento a los cadáveres. Con ello se conoció de forma objetiva, el origen y manejo de los desperdicios biomédicos que se generan durante el embalsamamiento de un cadáver.

### **Periodo de estudio**

El avalúo del riesgo microbiológico que representan los fluidos corporales generados durante el embalsamamiento de cadáveres se llevó a cabo durante quince días del año calendario. Este fue el periodo que nos tomó obtener la muestra a investigar en la funeraria X.

### **Diseño metodológico**

Previo a realizar el avalúo del riesgo microbiológico que representan los fluidos provenientes de la sangre y el baño del cadáver se determinaron las características de los individuos escogidos para este estudio. Para minimizar la posibilidad de que el embalsamamiento no se pudiese completar, decidimos investigar lo que en el campo de las Ciencias Mortuarias se conoce como casos normales o no autopsiados. Además, consideramos que el que la muestra no corresponda a individuos, que según nuestro

mejor conocimiento, su causal de muerte no se deba a complicaciones cardíacas, ni ruptura de órganos ya que pueden imposibilitar que se lleve a cabo el proceso de embalsamamiento en su totalidad.

El embalsamamiento de un cadáver se inició cuando se recibió el cadáver en la funeraria en la cual se llevó a cabo el estudio y se determinó el peso del individuo. Esta información es necesaria para preparar la solución para embalsamar el cadáver. Para proteger la privacidad del individuo se le asignó un número de identificación. Este número lo utilizamos para rotular los frascos de las muestras tomadas. Documentamos la información en una tabla de datos.

Para lograr el objetivo de determinar el riesgo microbiológico que conlleva la disposición de las aguas residuales del baño de un cadáver en el sistema de alcantarillado para validar o rechazar si este método de disposición convierte a los mismos en un riesgo a la comunidad, se contrataron los servicios de un laboratorio certificado para el análisis industrial de las muestras referidas. Las acciones llevadas a cabo para lograr este objetivo durante este estudio se detallan a continuación:

- a. Colocamos el cadáver desnudo sobre la mesa de trabajo
- b. Colocamos un contenedor de líquidos al final de la mesa de trabajo para recoger todas las aguas generadas durante el proceso.
- c. Colocamos una manga con flujo continuo de agua clara sobre el hombro derecho del cadáver durante todo el proceso
- d. Bañamos el cuerpo con agua y jabón
- e. Colectamos una muestra de 70 ml. del agua clara utilizada para bañar el cadáver. Identificamos la muestra como muestra piloto. Esto nos permite

determinar si el agua utilizada durante el proceso de embalsamamiento es considerada limpia eliminando la posibilidad de obtener un resultado no confiable debido a la contaminación de la muestra. Para que una muestra de agua pueda ser considerada como apta para consumo humano su resultado debe arrojar la ausencia total de coliformes.

- f. Colectamos 70 ml del agua de enjuague posterior al baño del cadáver. Tomamos la muestra bajo las mismas condiciones ambientales en la que se colectó la muestra inicial.
- g. Transportamos las muestras en una nevera con hielo en iguales condiciones al laboratorio industrial antes de las ocho (8) horas posteriores a la toma de muestra para minimizar la posibilidad de mortandad y/o el sobre crecimiento de una posible gran variedad de microorganismos patógenos importantes.
- h. Analizamos la muestra de acuerdo al protocolo para el análisis de coliformes fecales, coliformes totales y conteo de bacterias heterotróficas vivas, también conocido como HPC, por sus siglas en inglés, según establecido por el laboratorio industrial.
- i. Realizamos el análisis de los datos obtenidos durante esta investigación, estableciendo una comparación entre los resultados de las muestras referidas para análisis y los valores establecidos por las agencias reguladoras. Para el análisis de conteo de coliformes totales y fecales los niveles recomendados como aceptables son los siguientes:

AAA establece como un estándar aceptable lo siguiente:

- Agua potable: menos de 0 colonias/100 ml de la muestra de agua

EPA establece en el 40 CFR 141.21 como aceptable lo siguiente:

- Agua Potable: menos de 1 colonia/100 ml de la muestra de agua

United States Public Health Services, en un estudio encomendado por la EPA y discutido ante el Congreso de los Estados Unidos, para actividades en aguas con bacterias coliformes fecales son las siguientes:

- Agua Potable: menos de 0 colonias/100 ml de la muestra de agua
- Natación: menos de 200 colonias/100 ml de la muestra de agua
- Navegar/Pescar: menos de 1,000 colonias/100 ml de la muestra de agua

Al presente no existen estándares establecidos por las agencias reguladoras para el HPC. Por lo tanto, utilizamos los valores recomendados por la industria que determina que un resultado de HPC es positivo si refleja un conteo de bacterias mayor a 5,700 CFU/ml.

Para lograr el objetivo de determinar el riesgo microbiológico que conlleva la disposición de los fluidos sanguíneos en el sistema de alcantarillado para validar o rechazar si este método de disposición convierte a los mismos en un riesgo a la comunidad contratamos los servicios de un laboratorio certificado para el análisis clínico de las muestras referidas. Las acciones llevadas a cabo para lograr cada objetivo durante este estudio se detallan a continuación:

a. Realizamos dos incisiones en el lado derecho del cuello del cadáver:

- 1) una incisión en la vena yugular en la cual colocamos un catéter para extraer los fluidos sanguíneos. A su lado colocamos un matraz donde

se colectaron las muestras que posteriormente fueron enviadas al laboratorio clínico

- 2) una segunda incisión en la arteria carótida común derecha.
- b. Tomamos dos muestras de los fluidos sanguíneos generados durante el proceso:
- 1) la primera muestra al obtener los primeros 70 mililitros (ml) de sangre la cual identificamos como muestra A.
  - 2) la segunda muestra de 70 ml cuando la cantidad inicial de la solución utilizada para embalsamar se redujo a una 1/3 parte del original. Transferimos aproximadamente 20 mililitros (ml) de cada muestra a un frasco para hemocultivo BD-BBL Septi-Chek. En esta investigación determinamos evaluar solamente los fluidos corporales que se extraen mediante la vena yugular, dejando a un lado los desperdicios que se generan al embalsamar las cavidades internas.
- c. Transportamos las muestras a temperatura ambiente a un laboratorio clínico certificado en un periodo no mayor de ocho (8) horas para la realización de análisis microbiológico de acuerdo al protocolo establecido para el análisis de cultivo de bacterias. De esta manera se minimiza la posibilidad de mortandad y/o el sobre crecimiento de una posible gran variedad de microorganismos patógenos importantes desde en punto de vista clínico. En adición, aseguramos obtener un resultado mas preciso.
- d. Analizamos la muestra de acuerdo al protocolo para el cultivo de bacterias en sangre, según establecido por el laboratorio clínico. El mismo indica que las



muestras serán evaluadas para determinar el crecimiento de bacterias posterior a su cultivo en los siguientes periodos.

1. a las 48 horas posterior a la tinción de Gram en laminilla
  2. a las 48 horas en cultivo de bacterias
  3. a los 10 días calendario en cultivo de bacterias
- e. Realizamos el análisis de los datos de acuerdo a los valores que establece el laboratorio clínico para este tipo de análisis. En el mismo se establece que una muestra es positiva al determinarse que hubo crecimiento de cualquier cantidad de colonias de bacterias en cualquier medio de crecimiento o cultivo.

El proceso de embalsamamiento de un cadáver termina cuando los fluidos corporales son sustituidos en su totalidad por la solución para embalsamar. Esto lo evidenciamos cuando en el proceso notamos que cambia el color del líquido que se extrae de rojo, color de la sangre, a un tono anaranjado claro, color de la solución que utilizamos para embalsamar el cadáver.

Para determinar el volumen de fluidos corporales generados durante el proceso de embalsamamiento y estimar la cantidad mensual de fluidos descargados en el alcantarillado que pueden constituir un riesgo a la salud pública se llevaron a cabo las siguientes acciones:

- a) Medimos el volumen de los fluidos corporales generados durante todo el proceso de embalsamamiento previo a la descarga al sistema de alcantarillados.
- b) Recopilamos la data obtenida al finalizar cada proceso de embalsamamiento.
- c) Realizamos el análisis de datos

- 1) Calculamos el promedio de los fluidos corporales descargados al sistema sanitario como resultado del embalsamamiento. Para esto utilizamos la siguiente ecuación:

$$P = \text{promedio de los fluidos corporales}$$
$$P = \frac{\text{Volumen total de desperdicios}}{\text{cantidad de individuos}}$$

- 2) Estimamos la cantidad de fluidos corporales generados mensualmente como resultado de la actividad de descarga durante el embalsamamiento de cadáveres. Para ésto utilizamos la estadística mensual mas reciente de cadáveres embalsamados en la Funeraria X y la siguiente ecuación:

$$P_m = \sum \text{individuos embalsamados} \times P$$

Los datos obtenidos nos indican el promedio de desperdicios generados durante el proceso que son descargados al sistema de alcantarillado y la importancia de que tiene el manejo adecuado de estos desperdicios ante el riesgo microbiológico a la salud pública que estos representan cuando las instalaciones donde se realizan no cumplen con las reglamentaciones establecidas para esta práctica. Al sustituir la cantidad de individuos por el número de defunciones registradas durante el año 2007 podemos conocer la cantidad promedio anual de desperdicios generados en Puerto Rico durante el proceso de un embalsamamiento.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### **Introducción**

El estudio evaluó el riesgo microbiológico que conlleva la disposición de los fluidos corporales descargados en el sistema de alcantarillado como resultado de la práctica de embalsamamiento a los cadáveres en las funerarias de Puerto Rico. Para realizar el mismo se llevaron a cabo análisis microbiológicos clínicos e industriales a los fluidos generados durante el proceso de embalsamamiento de seis cadáveres.

Llevamos a cabo este estudio durante un período de quince días en una funeraria que provee los servicios de embalsamamiento de cadáveres. Esto nos permitió conocer el origen y el manejo de los desperdicios biomédicos que se generan durante el proceso. Las muestras seleccionadas correspondieron a casos normales cuya causal de muerte no fue por complicaciones cardíacas, ni ruptura de órganos que imposibilitaran que se llevara a cabo el proceso de embalsamamiento. Todas las muestras fueron obtenidas el mismo día del fallecimiento del individuo. En este capítulo se presentan los resultados de la investigación basados en los objetivos previamente identificados en el estudio.

#### **Análisis de resultados**

- 1. Determinar el riesgo microbiológico que conlleva la disposición de las aguas residuales del baño de un cadáver en el sistema de alcantarillado para validar o rechazar si este método de disposición convierte a los mismos en un riesgo a la comunidad.**

La totalidad de las muestras a las cuales se les practicó el análisis de coliformes totales y coliformes fecales reportaron resultados positivos. (Tabla 1). Conocemos que los coliformes son considerados indicadores de contaminación fecal en el control de calidad del agua. En Puerto Rico, la AAA establece que para que una muestra de agua pueda ser considerada como potable su resultado debe arrojar la ausencia total de coliformes en la misma. La EPA establece en el 40 CFR 141.21 como aceptable que el agua potable contenga menos de 1 colonia/100 ml de la muestra de agua. Los niveles establecidos como aceptables por el United States Public Health Services, en un estudio encomendado por la EPA y discutido ante el Congreso de los Estados Unidos, para actividades en aguas recreativas que contengan bacterias coliformes fecales son las siguientes:

- 1- Natación: menos de 200 colonias por 100 ml de la muestra de agua
- 2- Navegar/Pescar: menos de 1,000 colonias por 100 ml de la muestra de agua

En los medios acuáticos, los coliformes son más resistentes que las bacterias patógenas intestinales. Esto significa que existe la posibilidad de que una persona pueda ser contagiada por el grupo de bacterias coliformes y sus componentes, en particular con la *E. coli* de entrar en contacto con el agua residual generada durante el proceso de embalsamamiento al participar de una actividad recreativa.

Los desperdicios generados durante el proceso de embalsamamiento deben ser manejados según las regulaciones establecidas. Si la institución en la cual se realiza el proceso no cumple con las regulaciones permitiendo un mal manejo del desperdicio, este puede tener como receptor final un cuerpo de agua, medio ideal para el crecimiento de las

bacterias, coliformes totales y sus géneros componentes entre las que se encuentran *Kebsiella*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Pseudomonas aeruginosas*, *Clostridium penfringens*, *Salmonella* y *Enterococci*, poniendo en riesgo microbiológico la salud pública. De ser así, la persona puede padecer síntomas asociados a varias condiciones infecciosas como lo son: la gastroenteritis, enfermedades de la piel, vaginitis, infecciones genitales y otras. Los síntomas más comunes reportados en una persona que ha sido contagiada con la bacteria *E. coli* son diarrea y/o cólicos graves, aunque algunas personas pueden sufrir náuseas, diarreas, vómitos y/o fiebre, aunque con menor frecuencia.

El cien por ciento de los resultados obtenidos para el análisis de crecimiento de bacterias heterotróficas fue positivo ya que se reportó un crecimiento mayor a 5,700 CFU/ml en las muestras referidas. Esto significa que existe la posibilidad de que una persona pueda ser contagiada con una bacteria heterotrófica de entrar en contacto con el agua residual generada durante el proceso de embalsamamiento de un cadáver. Sin embargo, el resultado del análisis no es específico ya que no distingue el género de la bacteria (Tabla 2).

No podemos analizar estos resultados basados en los estándares de agencias reguladoras debido a que no existe una recomendación específica concerniente a la concentración de microorganismos en aguas de recreación debido a la insuficiencia de datos epidemiológicos válidos. Sin embargo, clínicamente estos estudios establecen una relación cuantificable de exposición-efecto que relacionan la calidad del agua y los riesgos microbiológicos potenciales para la salud pública.

**2. Determinar el riesgo microbiológico que conlleva la disposición de los fluidos corporales en el sistema de alcantarillado para validar o rechazar si este método de disposición convierte a los mismos en un riesgo a la comunidad.**

Obtuvimos 12 muestras de fluidos sanguíneos para referirlas a un laboratorio clínico certificado en la cuales se iba a determinar la posible presencia de bacterias mediante la prueba de cultivo de bacteria. Los resultados fueron documentados por su número de identificación, en el que la letra A correspondía a la primera muestra y la letra B a la segunda muestra, para proteger la privacidad del individuo. La totalidad de las muestras a las cuales se les practicó el análisis de cultivo de bacterias en sangre reportaron resultados negativos, entiéndase que no hubo crecimiento de bacterias en la laminilla teñida con la tinción de Gram, a las 48 horas ni a los 10 días laborables en ninguna de las doce muestras (Tabla 3).

No podemos analizar estos resultados basados en los estándares de agencias reguladoras debido a que no existe una recomendación específica concerniente a la presencia de bacterias en los fluidos que se generan durante el proceso de embalsamamiento de un cadáver. Sin embargo, clínicamente estos analisis se utilizan para establecer una relación cuantificable de exposición-efecto que relacionan el crecimiento de una bacteria en sangre humana y los riesgos microbiológicos potenciales para la salud del individuo. El estándar establecido por el laboratorio clínico indica que una persona puede estar bajo riesgo a su salud de obtener un resultado positivo en el análisis de cultivo de bacteria.

Al evaluar los resultados obtenidos con los estandares utilizados en la industria determinamos que no existe un riesgo microbiológico significativo a la salud pública al continuar la práctica de descargar los desperdicios generados durante el proceso de

embalsamamiento al sistema de alcantarillado general. Sin embargo, el impacto directo a la salud pública como consecuencia de la exposición a patógenos sanguíneos no debe limitarse a bacterias. Los virus, como lo son el HIV, Hepatitis B y Hepatitis C, al igual que las bacterias y hongos, presentes en la sangre humana y/o fluidos corporales puede causar enfermedades y su nivel de riesgo puede medirse a corto plazo mediante el análisis clínico de estos organismos patógenos.

**3- Determinar el volumen de fluidos corporales generados durante el proceso de embalsamamiento de un cadáver para estimar la cantidad de fluidos descargados en el alcantarillado que pueden constituir un riesgo a la salud pública.**

Este objetivo nos llevó a determinar el volumen de fluidos corporales generados como resultado del proceso de embalsamamiento de un cadáver para estimar la cantidad de fluidos descargados en el alcantarillado que pueden constituir un riesgo a la salud pública. El volumen de fluidos generados depende del peso del individuo y las condiciones en que se reciba el cadáver. A pesar de que la cantidad del líquido de embalsamar que se añade los cadáveres investigados y que sustituye la sangre mediante su recorrido a lo largo del sistema cardiovascular es mínima (aproximadamente dos galones), el volumen generado de desperdicios es mayor debido al flujo continuo de agua corriente durante el proceso.

Los individuos seleccionados para este estudio tienen un peso promedio de 153 libras. El volumen promedio de desperdicios generados durante el proceso de embalsamamiento de un cadáver es de 85 galones (Tabla 1). No obstante, un individuo de alto peso y/o que requiera un baño extenso, arrojará un volumen mayor del desperdicio generado.

La cantidad mensual de individuos embalsamados en la funeraria X fue 18 casos, por lo tanto el volumen promedio mensual aproximado de desperdicios descargados al sistema de alcantarillados de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados ascendió a 1,584 galones. Para determinar este promedio utilizamos la siguiente ecuación:

$$P_m = \sum \text{individuos embalsamados} \times P$$
$$P_m = 18 \text{ casos} \times 85 \text{ galones}$$
$$P_m = 1,584 \text{ galones/mes}$$



## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo presentamos las conclusiones y recomendaciones de esta investigación. El impacto debido a la implantación y operación de una industria que brinda servicios de pompas fúnebres esta asociado a los riesgos biológicos que pueden ser causantes de enfermedades al ser humano. Comúnmente se asume que los organismos patógenos que se encuentran en una corriente de agua, cualquiera que sea su origen, provienen de un cuerpo humano. Esto puede ser por defecación o cualquier otra actividad. El objetivo principal de este estudio lo fue el determinar el riesgo microbiológico que conlleva la disposición al sistema de alcantarillado de los fluidos generados durante la práctica de embalsamamiento a los cadáveres en las funerarias de Puerto Rico. También tiene el propósito de determinar el volumen de fluidos corporales generados durante el proceso de embalsamamiento de un cadáver para estimar la cantidad de fluidos descargados en el alcantarillado que pueden constituir un riesgo a la salud pública.

#### **Conclusiones**

Los datos obtenidos mediante el análisis industrial para determinar la presencia de coliformes totales y fecales reportó resultados positivos en todas las muestras. Al analizar los resultados concluimos que existe un posible riesgo microbiológico a la salud pública al emitir la descarga inicial de los desperdicios generados durante el proceso de embalsamamiento al sistema de alcantarillado. La AAA establece como un estándar que los niveles recomendados de bacterias coliformes fecales para agua potable deben ser

menos de 0 colonias por 100 ml de la muestra de agua. Además, la EPA establece como aceptable llevar a cabo la actividad de natación en un cuerpo de agua que contenga menos de 200 colonias por 100 ml de la muestra de agua. Se desconoce el nivel de riesgo microbiológico por la exposición a esta bacteria de una persona entrar en contacto casual al pasar por una alcantarilla que contenga el desperdicio generado durante el embalsamamiento de un cadáver.

Los resultados obtenidos mediante el análisis industrial para determinar el conteo de bacterias heterotróficas fueron positivos en todas las muestras. Al analizar los datos podemos determinar que existe un posible riesgo microbiológico a la salud pública al emitir la descarga de los desperdicios generados durante el proceso de embalsamamiento al sistema de alcantarillado.

Los desperdicios generados durante el embalsamamiento de un cadáver pueden ser comparados con los que se generan cuando una persona descarga un inodoro o toma un baño en una residencia u hospital. Siendo el origen del desperdicio el mismo, el cuerpo humano, ambos son considerados como desperdicio doméstico. Dado que el desperdicio generado en una funeraria durante el proceso de embalsamamiento de un cadáver puede reflejar el mismo resultado que el desperdicio que se genera en residencia y ambos son descargados de igual forma, consideramos que este no representa un riesgo microbiológico a salud pública si se manejan adecuadamente y en cumplimiento con la reglamentación establecida para esta industria.

Los resultados obtenidos de las muestras a las cuales se les practicó el análisis de cultivo de bacterias en sangre reportaron resultados negativos. Al analizar los resultados clínicos de estas muestras concluimos que no existe un riesgo microbiológico a la salud

pública al continuar la práctica de descargar al sistema de alcantarillado de los desperdicios generados durante el proceso de embalsamamiento.

El volumen de fluidos que se generan durante el proceso de embalsamamiento depende del peso del individuo y las condiciones en que se recibió el cadáver. El volumen promedio de desperdicios generados durante el proceso de embalsamamiento de cadáveres es de 85 galones. La cantidad mensual de individuos embalsamados en la funeraria X fue 18 casos, por lo tanto el volumen promedio mensual aproximado de desperdicios descargados al sistema de alcantarillados de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados ascendió a 1,584 galones.

Una funeraria de renombre del área metropolitana puede procesar mensualmente alrededor de 150 cadáveres. Al calcular la cantidad de desperdicios generados, determinamos que esta institución descarga al sistema de alcantarillados alrededor de 12,750 galones/mes. Si utilizamos la ecuación para determinar el promedio anual ( $P_a$ ) de desperdicios generados durante el proceso de embalsamamiento que son descargados al sistema sanitario, encontramos lo siguiente:

$$\begin{aligned} P_a &= \sum \text{defunciones al año} \times \text{promedio fluidos descargados} \\ P_a &= 29,857 \text{ defunciones en 2007} \times 85 \text{ galones} \\ P_a &= 2,537,845 \text{ galones/año} \end{aligned}$$

Estas cifras nos dan una alerta sobre cuán serio puede ser el que un embalsamador y/o una instalación no cumpla con las reglamentaciones establecidas para esta práctica y exponga la salud pública a un riesgo microbiológico. El mal manejo de los desperdicios generados en el proceso puede conllevar a la transmisión de enfermedades contagiosas y a la posible contaminación de los recursos naturales.

## **Recomendaciones**

Esta investigación se llevó a cabo en la Funeraria X, cuyo dueño nos permitió conocer sus instalaciones y estar presente durante todo el proceso de embalsamamiento. Sin embargo, fueron más de diez las puertas tocadas para solicitar llevar a cabo la investigación sin obtener resultados positivos. Desconocemos si en las demás funerarias en las cuales se lleva a cabo el proceso de embalsamamiento de un cadáver se siguen las mismas medidas de seguridad para evitar poner en riesgo la salud pública. A base de los resultados obtenidos, someto ante su consideración las siguientes recomendaciones:

1. Realizar un estudio más abarcador que contemple el llevar a cabo análisis clínicos e industriales para detectar la presencia de virus. Este esfuerzo debe ser dirigido por el Gobierno como agente regulador de la salud pública.
2. Dado que conocemos que existe un posible riesgo a la salud pública al emitir la descarga de los desperdicios generados durante el proceso de embalsamamiento al sistema de alcantarillado, se debe investigar la posibilidad de existencia de salas de embalsamamiento clandestinas y el manejo y disposición de desperdicios fuera del sistema sanitario.
3. Los dueños de funerarias deben establecer buenas vías de comunicación con los residentes cercanos a su empresa con el fin de promover un ambiente de sana convivencia en la comunidad y combatir la falta de conocimiento sobre el proceso de embalsamado y las descargas al sistema.
4. Para minimizar el posible riesgo a la salud pública que conlleva el emitir la descarga de los desperdicios generados durante el proceso de embalsamamiento,

se debe pre-tratar esta agua residuales con solución desinfectante previo a su disposición al sistema sanitario.

### **Limitaciones**

Como en todo estudio, existen limitaciones o tropiezos en esta investigación. A continuación detallo las limitaciones confrontadas durante esta investigación:

1. Existe muy poca disponibilidad de información de investigaciones dirigidas al análisis del riesgo microbiológico de los desperdicios generados durante un embalsamamiento en Puerto Rico.
2. Tampoco existen estudios realizados en los Estados Unidos que reflejen el análisis de estos desperdicios. Por lo tanto, utilizamos datos de investigaciones realizadas en cuerpos de agua en los Estados Unidos adaptando los resultados a esta investigación.
3. Debido a que la procedencia de la muestra es sensitiva y no es común, no existe en el mercado un método de análisis clínico o industrial específico para el procesamiento de una muestra de cadáver.

Al concluir esta investigación, validamos la creencia general de que los fluidos generados durante el embalsamamiento de un cadáver descartados al sistema de alcantarillados de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados representan un riesgo microbiológico para la comunidad si los mismos no se manejan en cumplimiento con las regulaciones establecidas para esta práctica.

## LITERATURA CITADA

- Aimon, R. and Pezzlo, M. (1992). *Processing and Interpretation of Blood Cultures*. Clinical Microbiology Procedures Handbook, Volume 1. American Society of Microbiology.
- Autoridad de Acueductos y Alcantarillados. (1997). Procedimiento exclusivo funerarias. San Juan, Puerto Rico: Autor.
- Autoridad de Acueductos y Alcantarillados. (2003). Reglamento sobre los servicios de agua y alcantarillado. San Juan, Puerto Rico: Autor.
- APHA-AWWA-WEF. (1995). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*; 20nd ed Washington D.C. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation.
- American Public Health Association. (2001). *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 4<sup>th</sup> Edition.
- Baris Funeral Home. (1999). *Embalming and Preparation*. Extraído el 4 de abril de 1999. <http://www.baris.net.embalming.nm>.
- Baron, E. and Finegold S. (1990) *Diagnostic Microbiology*. The C.V. Mosby Company 1986. USA.
- Bruning, N. (1992). The ecological cost of dying. *Garbage*. Jul/ Aug92, Vol. 4 Issue 4, p36, 6p
- Cabelli, V. (1984). Health effects criteria for marine recreational waters. Research Triangle Park, EPA. 98 p. EPA-600/1-80-031.
- Callaway, C. (1943). *Text Book of Mortuary Practice*. 1ra edición. Chicago: The Undertakers Supply Company.
- Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (2008). Departamento de Recursos Humanos. Hepatitis viral <http://www.cdc.gov/spanish/enfermedades/hepatitis.viral>. Extraído 10/13/08.
- Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (1997). Recommendations for follow up of healthcare workers after occupational exposure to hepatitis C virus. *orbid. Mortal. Weekly Rep.* 47:151-154. Medline.
- Collins, C. and Kennedy, D. (1987) Microbiological hazards of occupational needlestick and sharp injuries. *J. Appl. Bacteriology*. 62:385-402.

- Colman, P. (1997). *Corpses, Coffins, and Crypts*. 1ra edición. New York: Henry Holt and Company.
- Committee on Water Quality Criteria National Academy of Sciences, National Academy of Engineering. Water quality criteria. Washington, D.C., EPA. 1973. EPA-R3-73-033.
- Davis B., Mass D. and Bishop M. (1999). *Principles of Clinical Laboratory Utilization and Consultation*.
- Departamento de Salud de Puerto Rico. (1997). Reglamento sanitario #136A del 17 de agosto de 1997. Traslado, inhumación, exhumación y la cremación de los cadáveres: Embalsamamiento de cadáveres y la operación de las funerarias para reglamentar los cementerios. San Juan, Puerto Rico.
- Departamento del Trabajo y Recursos Humanos. Administración de Seguridad y Salud Ocupacional. (1991). Regla Final: Exposición ocupacional a patógenos transmitidos por sangre. San Juan, Puerto Rico: p.53
- División de Epidemiología y Vacunación del Departamento de Salud Pública de Massachusetts (MDPH) E. coli O157:H7 extraído el 19 de agosto de 2008 <http://www.mass.gov/dph/>
- Edberg, S., Ludwig F. and Smith, D. (1991). *The Colilert System for total coliforms and Escherichia coli*. American Water Works Association Research Foundation, Denver, CO.
- Fairly, P. (1999). Embalming fluids: Dead in the water. *Chemical Week*, 161(9),44.
- Favero, M. (1985) *Sterilization, disinfection and antisepsis in the hospital. Manual of clinical microbiology*, 4<sup>th</sup> edition. American society for microbiology, Washington, D.C.
- Fernández J. “Fluidos humanos irán a plantas AAA” *Periódico El Vocero* (San Juan, PR), 16 de diciembre de 1997.
- Figueroa, M. “Buscan prohibir que lleguen al alcantarillado restos humanos” *Periódico Primera Hora*. San Juan, Puerto Rico 1 de abril de 1998.
- Figueroa, M. “Golpe mortal al bolsillo de los que quedan vivos”. *Periódico Primera Hora*. San Juan, Puerto Rico. 1 de abril de 1998.
- Finkbeiner, W., Ursell, P. & Davis, R. (2004). *Autopsy Pathology*. 1ra edición. Philadelphia: Churchill Livingstone.
- Frederick, L. and Sturb, C. (1989). *The Principles and Practice of Embalming*. 5ta edición. Texas: Professional Training Schools, Inc.

- Gale, F. (1961). *Mortuary Science*. 1ra edición. Illinois: Charles Thomas Publisher.
- Guzman, C. (2004), *Ciencias Mortuorias*, 1ra. Edicion. Puerto Rico: CFD Publising.
- Hernández G. (2008). Cleaning of Bio Celsius' property continues. *Caribbean Business News*, San Juan, Puerto Rico, 8 de octubre de 2008., p. 87
- Iserson, K. (1994). *Death to Dust*. 1ra edición. Arizona: Galen Press.
- Jenison, S., Lemon S., Baker, L. and Newbold, J. (1987) Quantitative análisis of hepatitis B virus DNA in saliva and semen chronically infectef homosexual men. *J. Infect. Dis.*
- Junta de Calidad Ambiental. (1970). Ley sobre Política Pública Ambiental, Ley Número 9 del 18 de junio de 1970, según enmendada (12 L.P.R.A. §1121 *et seq.*),
- Junta de Calidad Ambiental. (1976). *Ley para la conservación, el desarrollo y uso de los recursos de agua en Puerto Rico*.3 de junio de 1976.[12 L.P.R.A.sec.1501]
- Junta de Calidad Ambiental. (1983). *Reglamento de Estándares de calidad de Agua (RCRA)*. [3 R.P.R. secs. 80.17501 *et seq.*].
- Junta de Calidad Ambiental. (1989). Manifiesto de *desperdicios biomedicos: instrucciones de cómo cumplimentarlo*. Autor.
- Junta de Calidad Ambiental. Division de desperdicios peligrosos (1991). *Reglamento para el manejo de desperdicios biomédicos*. p. 55.
- Junta de Calidad Ambiental, (1995) *Ley para el fomento de la reducción de los desperdicios peligrosos en Puerto Rico* [12LPRA 1321 *et seq.*]
- Junta de Calidad Ambiental. (2004). *Ley sobre política pública ambiental*. Ley núm.416 del 22 de septiembre de 2004, según enmendada.
- Junta de Calidad Ambiental. (2008). *Ley para el Manejo de los Desperdicios Biomédicos Regulados*. Ley número 180 (P. del S. 1393) de 6 de agosto de 2008.
- Justicia, S. (2007). Bio-Celsius debe tomar medida. *Extraído del Periodico Primera Hora*. San Juan, Puerto Rico. 24 de abril de 2007.  
[http://www.primerahora.com/noticias/otras\\_panorama/noticias](http://www.primerahora.com/noticias/otras_panorama/noticias).
- Koneman E., Allen, S., Janda W., Schreckenberger, P. and Winn, W. (1992). *Color Atlas and Textboof of Diagnostic Microbiology*. 5<sup>th</sup> Edition.Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia. United States.
- López, D. (1999). *El Ambiente y las Leyes de Puerto Rico*. 1ra edición. Puerto Rico: Publicaciones Paraíso.



- Lynn, C. (May 1999). Funeral directors are environmentally good citizens. *The Director*.
- Lynn, C. (November 2003). Worry-free wastewater. *The Director*.
- McGinnins, G. (1992). *Clinical microbiology procedures handbook*, Volumen I. American Society of Microbiology.
- Margolis H., Alter M. and Hadler S. (1991). *Hepatitis B: Evolving epidemiology and implications for control*. Semin Liver Distributor (1991).
- Marrero R. (2008). Sale trasquilada Redondo Waste. Extraído 8 de octubre de 2008. [http://www.primerahora.com/noticia/informe\\_especial/noticias/sale\\_trasquilada\\_redondo\\_waste\\_44602](http://www.primerahora.com/noticia/informe_especial/noticias/sale_trasquilada_redondo_waste_44602).
- Maulita, R. (1987). *Morbid Appearances*. 1ra edición. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mayer, R. (2006). *Embalming History, Theory and Practice*. 4ta edición. Massachusetts: McGraw-Hill Medical Publishing Division.
- Mullins, D. (2006). *Pathology and Microbiology for Mortuary Science*. 1ra edición. Canadá: Thomson Delmar Learning.
- Paneto, C. (1998). Ponencia del Colegio de Tecnólogos Médicos de Puerto Rico ante el Proyecto de la Cámara de Representantes #1634 del 24 de marzo de 1998-Ley para prohibir las descargas o almacenamiento de desperdicios biomédicos patológicos. San Juan, Puerto Rico (paper).
- Pérez L. (2007). En manos de la JCA desperdicios de Bio-Celsius. Extraído el 24 de abril de 2007 [http://noticias.aol.com/articulos/canvas/\\_a/en-manos-de-la\\_jca-desperdicios-de-bio/n2007](http://noticias.aol.com/articulos/canvas/_a/en-manos-de-la_jca-desperdicios-de-bio/n2007)
- Polish L., Shapiro C., Bauer F., Klotz P., Ginier P., Roberto, R., et al. Nosocomial transmisión of hepatitis B virus associated with the use of spring-loaded finger stick device. *N. Engl J Med*. (1992).
- Ramsland, K. (1983). *Cemetery*. 1ra edición. New York: Harper Collins Publishers.
- Rivera, M. (2007). Contaminación de las bahías bioluminiscentes de Puerto Rico. *Periódico El Vocero*. San Juan, Puerto Rico. Extraído el 12 de junio de 2007. <http://comentariospr.blogspot.com/2007/06/contaminacin-de-las-bahias.html>
- Ryan, F. (2006). McClintock proposes Senate Bill 1393 to handle biomedical waste. *Caribbean Business News*, San Juan, Puerto Rico, 12 de octubre de 2006, pagina 43.

- Ryan, F. (2006). EQB keeping a tight lid on Celsius case. *Caribbean Business News*, San Juan, Puerto Rico, 12 de octubre de 2006, pagina 42.
- Santiago, N. (1999). Manual de *Ciencia y Arte del Embalsamamiento*. Antilles School of Technical Careers. Autor.
- Seda, M. “Desperdicios de funerarias preocupan JCA”. *Periódico El Vocero*. San Juan, Puerto Rico. 13 de octubre de 1997.
- Senado de Puerto Rico. (1998). Proyecto de la Cámara de Representantes #1634 del 24 de marzo de 1998-Ley para prohibir las descargas o almacenamiento de desperdicios biomédicos patológicos. San Juan, Puerto Rico: Autor.
- Sheridan, J. (1986). *Colors and Cosmetics*. 3ra edición. Texas :Professional Training Schools, Inc.
- Turoski, V. (1985). *Formaldehyde: Analytical Chemistry and Toxicology*. 1ra edición. Washington DC: American Chemical Society.
- United States Agency of Toxic Substances and Diseases Registry. (1991). The public health implications of medical waste, *A report to Congress*, Pág. 7.8 -7.13.
- United States Court. Clean Water Act. Ley federal para el control de la contaminación de las aguas (33 U.S.C. §466 *et seq.*).
- United States Court. Resource Conservation and Recovery Act). Ley federal para el manejo de los desperdicios peligrosos y no peligrosos (42 U.S.C. §6901 *et seq.*).
- United States Department of Labor Occupation Safety and Health Administration. (2006) 29CFR Part 1910, 1030, Occupational exposure to bloodborne pathogens. Final Rule. Federal Register.
- United States Environmental Protection Agency. (1991). National Primary Drinking Water Regulation: Analytical techniques: Coliform bacteria. 40 CFR 141. Federal Register 56.636. January 8, 1991.
- United States Environmental Protection Agency. Voluntary guidelines for septic-system management. (2003). *Journal of Environmental Health*, 66(3), 45.
- United States Environmental Protection Agency. (2004). Understanding the Safe Water Drinking Act. EPA 816-F-04-030 June 2004.Extraído el 30 de septiembre de 2008. [http://www.epa.gov/safewater/30<sup>th</sup>/factsheets/understand.html](http://www.epa.gov/safewater/30th/factsheets/understand.html).
- Welton, N. (2003). Embalming toxins. E Magazine- *The Environmental magazine*, 14(2), 13.

## TABLAS

Tabla 1

*Resultados del análisis industrial para determinar presencia de totales y fecales en la descarga de agua como resultado del baño de un cadáver durante el proceso de embalsamamiento.*

*coliformes*

Muestra	Coliformes	
	Totales	Fecales <i>(E. coli)</i>
1	PRESENCIA	PRESENCIA
2	PRESENCIA	PRESENCIA
3	PRESENCIA	PRESENCIA
4	PRESENCIA	PRESENCIA
5	PRESENCIA	PRESENCIA
6	PRESENCIA	PRESENCIA

Tabla 2

*Resultados estimados del análisis industrial reportado en unidades de colonias formadas por mililitros (CFU/ml) para del contaje de bacterias heterotróficas vivas (HPC) presentes en las muestras referidas.*

Muestra	HPC (CFU/ml)
1	> 5,700
2	> 5,700
3	> 5,700
4	> 5,700
5	> 5,700
6	> 5,700

Tabla 3

*Resultados del análisis clínico de contaje de bacterias en fluidos sanguíneos.*

Muestra	Cultivo de Bacterias		
	(Blood Culture)		
	Tinción Gram	48 Horas	10 Días Calendario
1A	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
1B	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
2A	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
2B	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
3A	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
3B	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
4A	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
4B	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
5A	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
5B	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
6A	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
6B	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO

Tabla 4

*Peso del individuo y volumen (galones) de desperdicios generados durante el proceso de embalsamamiento de un cadáver.*

Muestra	Peso del individuo	Volumen Total de Desperdicios (galones)
1	103	80
2	153	87
3	198	88
4	97	77
5	164	86
6	204	90
Promedio de desperdicios generados		85

APÉNDICE 1  
HOJA DE RECOPIACIÓN DE DATOS



### Hoja de Recopilación de Datos

Muestra	Numero de Identificacion	Toma de muestra (mm/dd/año)	Edad (años)	Peso (libras)	Volumen de Solución Salina (galones)	Volumen total de desperdicios (galones)
1	BC1-A,B	(8/20/08)	80	103	2.125	80
2	CFT1 BC2-A,B	(8/22/08)	67	153	3.187	87
3	CFT2 BC3-A,B	(8/22/08)	63	198	4.250	88
4	CFT3 BC4-A,B	(9/03/08)	81	97	2.125	77
5	CFT4 BC5-A,B	(9/04/08)	41	164	3.187	86
6	CFT5 BC6-A,B	(9/04/08)	22	204	4.250	90
	CFT6					

## APÉNDICE 2

RESULTADOS DEL ANÁLISIS INDUSTRIAL PARA DETERMINAR LA PRESENCIA DE COLIFORMES TOTALES Y FECALES Y CONTAJE DE BACTERIAS HETEROTRÓFICAS VIVAS (HPC) PRESENTES EN LAS MUESTRAS REFERIDAS

<b>A. CUSTOMER NAME</b>	NELLY CUEVAS
<b>B. CLIENT NUMBER</b>	0538
<b>C. ADDRESS</b>	ESTANCIAS DEL BLVRD. APART. 86 SAN JUAN 00926
<b>D. TELEPHONE</b>	(787) 649-3117
<b>E. FAX</b>	N/A
<b>F. CONTACT PERSON</b>	NELLY CUEVAS
<b>G. DATE / TIME / TEMPERATURE OF SAMPLE RECEIPT</b>	08-20-08 / 12:10 / 5°C
<b>H. DATE / TIME OF SAMPLING</b>	08-20-08 / 07:00
<b>I. QUANTITY OF SAMPLES</b>	01
<b>J. DESCRIPTION OF SAMPLES</b>	WATER
<b>K. SAMPLES COLLECTOR NAME</b>	CLIENT
<b>L. DATE/TIME ANALYSIS BEGINS</b>	08-22-08 / 13:00
<b>M. RESULTS</b>	

**PROCEDURES FOLLOWED AS:**

- SOP 300-012 HETEROTROPHIC PLATE COUNT (SM-9215)
- SOP 300-023 PRESENCE/ABSENCE COLIFORM TEST (SM-9223)

**REFERENCE:**

STANDARD METHODS FOR EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER 20<sup>TH</sup> EDITION 1998.

SAMPLE	COLILERT P/A (SM-9223)		HPC (SM-9215)
	TOTAL COLIFORMS	<u>E. COLI</u>	
9007-1 <sup>1</sup> CFT 1	PRESENCE (YELLOW)	PRESENCE (FLUORESCENCE)	> 5,700 CFU/ml (EST.)

**N. COMMENTS**



<sup>1</sup>CLIENT WAS INFORMED PERSONALLY OF THE ABNORMAL RESULTS ON 08-25-08

**FOR A WATER SAMPLE TO BE CONSIDERED POTABLE WATER, IT MUST BE FREE OF TOTAL AND FECAL COLIFORM.**

**HOLDING TIME FOR: DRINKING WATER CAN NOT EXCEED 30 HOURS WHEN ANALYZED FOR COLIFORMS; AND CAN NOT EXCEED 8 HOURS WHEN ANALYZED FOR HPC. SOURCE WATER, CONTAMINATED WATER, POOL WATER, AND EFFLUENT CAN NOT EXCEED A MAXIMUM TRANSPORTATION TIME OF 6 HOURS AND TO BE ANALYZED NO MORE THAN 8 HOURS FROM THE TIME OF COLLECTION.**

**ALL WATER SAMPLES SHOULD BE DELIVERED TO THE LABORATORY REFRIGERATED. AN ADDITIONAL BOTTLE (PILOT) FOR TEMPERATURE MONITORING SHOULD BE INCLUDED IN EACH TRANSPORT.**

- YELLOW=POSITIVE FOR TOTAL COLIFORMS**
- CLEAR=NEGATIVE FOR TOTAL COLIFORMS**
- FLUORESCENCE= POSITIVE FOR FECAL COLIFORMS**
- NO FLUORESCENCE=NEGATIVE FOR FECAL COLIFORMS**
- CFU=COLONY FORMING UNIT**
- ML=MILILITERS**
- EST=ESTIMATE**

<b>PERFORMED BY:</b> Glorimar Velazco -Laboratory Analyst		<b>DATE</b>	08-24-08
<b>APPROVED BY:</b> Lizzette M. Rivera, BSMT-Laboratory Director (Lic. 2015)		<b>DATE</b>	08-24-08



<b>A. CUSTOMER NAME</b>	NELLY CUEVAS
<b>B. CLIENT NUMBER</b>	0538
<b>C. ADDRESS</b>	ESTANCIAS DEL BLVRD. APART. 86 SAN JUAN 00926
<b>D. TELEPHONE</b>	(787) 649-3117
<b>E. FAX</b>	N/A
<b>F. CONTACT PERSON</b>	NELLY CUEVAS
<b>G. DATE / TIME / TEMPERATURE OF SAMPLE RECEIPT</b>	08-22-08 / 14:59 / 4°C
<b>H. DATE / TIME OF SAMPLING</b>	08-22-08 / SEE BELOW
<b>I. QUANTITY OF SAMPLES</b>	02
<b>J. DESCRIPTION OF SAMPLES</b>	WATER
<b>K. SAMPLES COLLECTOR NAME</b>	CLIENT
<b>L. DATE/TIME ANALYSIS BEGINS</b>	08-22-08 / 16:50
<b>M. RESULTS</b>	

**PROCEDURES FOLLOWED AS:**

- SOP 300-012 HETEROTROPHIC PLATE COUNT (SM-9215)
- SOP 300-023 PRESENCE/ABSENCE COLIFORM TEST (SM-9223)

**REFERENCE:**

STANDARD METHODS FOR EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER 20<sup>TH</sup> EDITION 1998.

SAMPLE	COLILERT P/A (SM-9223)		HPC (SM-9215)
	TOTAL COLIFORMS	<i>E. COLI</i>	
8942-1 <sup>1</sup> CFT 2 (01:30 pm)	PRESENCE (YELLOW)	PRESENCE (FLUORESCENCE)	> 5,700 CFU/ml (EST.)
8942-2 <sup>1</sup> CFT 3 (09:00 pm)	PRESENCE (YELLOW)	PRESENCE (FLUORESCENCE)	> 5,700 CFU/ml (EST.)

**N. COMMENTS**



<sup>1</sup>CLIENT WAS INFORMED OF THE ABNORMAL RESULTS PERSONALLY ON 08-25-08.

FOR A WATER SAMPLE TO BE CONSIDERED POTABLE WATER, IT MUST BE FREE OF TOTAL AND FECAL COLIFORM.

HOLDING TIME FOR: DRINKING WATER CAN NOT EXCEED 30 HOURS WHEN ANALYZED FOR COLIFORMS; AND CAN NOT EXCEED 8 HOURS WHEN ANALYZED FOR HPC. SOURCE WATER, CONTAMINATED WATER, POOL WATER, AND EFFLUENT CAN NOT EXCEED A MAXIMUM TRANSPORTATION TIME OF 6 HOURS AND TO BE ANALYZED NO MORE THAN 8 HOURS FROM THE TIME OF COLLECTION.

ALL WATER SAMPLES SHOULD BE DELIVERED TO THE LABORATORY REFRIGERATED. AN ADDITIONAL BOTTLE (PILOT) FOR TEMPERATURE MONITORING SHOULD BE INCLUDED IN EACH TRANSPORT.

YELLOW=POSITIVE FOR TOTAL COLIFORMS  
CLEAR=NEGATIVE FOR TOTAL COLIFORMS  
FLUORESCENCE= POSITIVE FOR FECAL COLIFORMS  
NO FLUORESCENCE=NEGATIVE FOR FECAL COLIFORMS  
CFU=COLONY FORMING UNIT  
ML=MILILITERS  
EST=ESTIMATE

<b>PERFORMED BY:</b> Glorimar Velazco -Laboratory Analyst		DATE	08-24-08
<b>APPROVED BY:</b> Lizzette M. Rivera, BSMT-Laboratory Director (Lic. 2015)		DATE	08-24-08



<b>A. CUSTOMER NAME</b>	NELLY CUEVAS
<b>B. CLIENT NUMBER</b>	0538
<b>C. ADDRESS</b>	ESTANCIAS DEL BLVRD. APART. 86 SAN JUAN 00926
<b>D. TELEPHONE</b>	(787) 649-3117
<b>E. FAX</b>	N/A
<b>F. CONTACT PERSON</b>	NELLY CUEVAS
<b>G. DATE / TIME / TEMPERATURE OF SAMPLE RECEIPT</b>	09-04-08 / 09:05 / 5°C
<b>H. DATE / TIME OF SAMPLING</b>	09-04-08 / SEE BELOW
<b>I. QUANTITY OF SAMPLES</b>	04 <sup>1</sup>
<b>J. DESCRIPTION OF SAMPLES</b>	WATER
<b>K. SAMPLES COLLECTOR NAME</b>	CLIENT
<b>L. DATE/TIME ANALYSIS BEGINS</b>	09-04-08 / 14:00
<b>M. RESULTS</b>	

**PROCEDURES FOLLOWED AS:**

- SOP 300-012 HETEROTROPHIC PLATE COUNT (SM-9215)
- SOP 300-023 PRESENCE/ABSENCE COLIFORM TEST (SM-9223)

**REFERENCE:**

STANDARD METHODS FOR EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER 20<sup>TH</sup> EDITION 1998.

SAMPLE	COLILERT P/A (SM-9223)		HPC (SM-9215)
	TOTAL COLIFORMS	<i>E. COLI</i>	
9003-1 <sup>2</sup> CFT 4	PRESENCE (YELLOW)	PRESENCE (FLUORESCENCE)	> 5,700 CFU/ml (EST.)
9003-1 <sup>2</sup> CFT 5	PRESENCE (YELLOW)	PRESENCE (FLUORESCENCE)	> 5,700 CFU/ml (EST.)
9003-1 <sup>2</sup> CFT 6	PRESENCE (YELLOW)	PRESENCE (FLUORESCENCE)	> 5,700 CFU/ml (EST.)
9003-1 <sup>1</sup> PILOTO	N/A	N/A	N/A

**N. COMMENTS**

<sup>1</sup>CLIENT NEVER BROUGHT SAMPLE 9003-4.

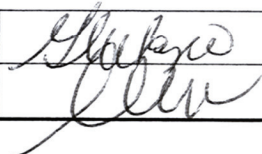
<sup>2</sup>CLIENT WAS CALLED BUT THERE WAS NO ANSWER. A MESSAGE WAS LEFT TO CALL BACK ON 09-06-08.

**FOR A WATER SAMPLE TO BE CONSIDERED POTABLE WATER, IT MUST BE FREE OF TOTAL AND FECAL COLIFORM.**

**Holding time for: Drinking water can not exceed 30 hours when analyzed for coliforms; and can not exceed 8 hours when analyzed for HPC. Source water, contaminated water, pool water, and effluent can not exceed a maximum transportation time of 6 hours and to be analyzed no more than 8 hours from the time of collection.**

**ALL WATER SAMPLES SHOULD BE DELIVERED TO THE LABORATORY REFRIGERATED. AN ADDITIONAL BOTTLE (PILOT) FOR TEMPERATURE MONITORING SHOULD BE INCLUDED IN EACH TRANSPORT.**

- YELLOW=POSITIVE FOR TOTAL COLIFORMS
- CLEAR=NEGATIVE FOR TOTAL COLIFORMS
- FLUORESCENCE= POSITIVE FOR FECAL COLIFORMS
- NO FLUORESCENCE=NEGATIVE FOR FECAL COLIFORMS
- CFU=COLONY FORMING UNIT
- ML=MILILITERS
- EST=ESTIMATE

<b>PERFORMED BY:</b> Glorimar Velazco -Laboratory Analyst		<b>DATE</b>	09-06-08
<b>APPROVED BY:</b> Lizzette M. Rivera, BSMT-Laboratory Director (Lic. 2015)		<b>DATE</b>	09-06-08

**Case Narrative**

CLIENT: NELLY CUEVAS  
CLENDO CONTROL No. 9003

**I. Sample Receiving / Custody**

The samples were received and processed by the Control Room Section of the Laboratory. There were no significant logistics or quality problems unless noted below.

**II. Analytical Data**

The samples were analyzed according to Clendo Industrial Lab Standard Operating Procedures for the methodologies requested. All samples have a positive result for total and fecal coliforms and exceeded the HPC limits for potable water.

**III. Quality Control**

Smell of sample: The sample did not exude any smell.

Appearance of sample: The sample was clear.

There were no significant quality control problems.

APÉNDICE 3  
RESULTADOS DEL ANÁLISIS CLÍNICO DE CONTAJE DE BACTERIAS  
EN FLUIDOS SANGUÍNEOS.



## LABORATORY REPORT

0500-0- CLENDO LAB - OPD PATIENTS

AVE. SANTA CRUZ NUM. 58  
URB. SANTA CRUZ  
BAYAMON PR 00959  
Route OPD Phone (787)620-9095  
SSN:

Accession Number: 14676400  
Patient Name: BC-1A, BC-1A

Patient Address:

Sex Birth Date Age: Specimen Date Drawn: 8/20/2008 Specimen Received Date 8/25/2008  
Client Id: Reference: Referred By:

Test	Results	Flag	Reference Range	Units
<b>BLOOD CULTURE</b>				
GRAM STAIN	NO BACTERIA SEEN ON SMEAR			
PRELIMINARY REPORT	NO GROWTH AFTER 48 HRS.			
FINAL REPORT	NO GROWTH AFTER 10 DAYS			

Methodology: Culture

This report has been previously printed and has never been modified.

Processed Date 09/03/08  
Brenda I. Morales Ortiz  
Medical Technologist

Col. Tec. Méd. P.R. 2008-0001098864  
Paid 5 Cents Pat. No. 0000002 Exp. 12/31/2008  
Page 1 of 1 Printed on 10/07/2008 At 01:17:52 PM

MEDICARE NO. 408107 LIC. 526  
José O. Santiago Alvarado, MD  
Laboratory Director, Lic. 14081

Print Route: OPD

PO Box 549 Bayamón PR 00960 • Tel. (787) 620-9112 / 1-866-696-9095 • Fax (787) 740-8544  
Calle Santa Cruz Núm. 58, Urb. Santa Cruz, Bayamón, P.R. 00961-7020  
www.clendo@clendo.com





# LABORATORY REPORT

0500-0- CLENDO LAB - OPD PATIENTS

AVE. SANTA CRUZ NUM. 58  
URB. SANTA CRUZ  
BAYAMON PR 00959  
Route OPD Phone (787)620-9095  
SSN:

Accession Number: 14676403  
Patient Name: BC-1B, BC-1B  
Patient Address:

Sex Birth Date Age: Specimen Date Drawn: 8/20/2008 Specimen Received Date 8/25/2008  
Client Id: Reference: Referred By:

Test	Results	Flag	Reference Range	Units
<b>BLOOD CULTURE</b>				
GRAM STAIN	NO BACTERIA SEEN ON SMEAR			
PRELIMINARY REPORT	NO GROWTH AFTER 48 HRS.			
FINAL REPORT	NO GROWTH AFTER 10 DAYS			

Methodology: Culture  
This report has been previously printed and has never been modified.

Processed Date 09/03/08  
Brenda I. Morales Ortiz  
Medical Technologist

Col. Tec. Méd. P.R. 2008-0001098863  
Paid 5 Cents Pat. No. 0000002 Exp. 12/31/2008  
Page 1 of 1 Printed on 10/07/2008 At 01:17:38 PM

MEDICARE NO. 408107 LIC. 526  
José O. Santiago Alvarado, MD  
Laboratory Director, Lic. 14081

Print Route: OPD

PO Box 549 Bayamón PR 00960 • Tel. (787) 620-9112 / 1-866-696-9095 • Fax (787) 740-8544  
Calle Santa Cruz Núm. 58, Urb. Santa Cruz, Bayamón, P.R. 00961-7020  
www.clendo@clendo.com



# LABORATORY REPORT

0500-0- CLENDO LAB - OPD PATIENTS

AVE. SANTA CRUZ NUM. 58  
URB. SANTA CRUZ  
BAYAMON PR 00959  
Route OPD Phone (787)620-9095  
SSN:

Accession Number: 14676404  
Patient Name: BC-2A, BC-2A

Patient Address:

Sex Birth Date Age: Specimen Date Drawn: 8/22/2008 Specimen Received Date 8/25/2008  
Client Id: Reference: Referred By:

Test	Results	Flag	Reference Range	Units
<b>BLOOD CULTURE</b>				
GRAM STAIN	NO BACTERIA SEEN ON SMEAR			
PRELIMINARY REPORT	NO GROWTH AFTER 48 HRS.			
FINAL REPORT	NO GROWTH AFTER 10 DAYS			

Methodology: Culture  
This report has been previously printed and has never been modified.

Processed Date 09/03/08  
Brenda I. Morales Ortiz  
Medical Technologist

Col. Tec. Méd. P.R. 2008-0001098862  
Paid 5 Cents Pat. No. 0000002 Exp. 12/31/2008  
Page 1 of 1 Printed on 10/07/2008 At 01:17:26 PM

MEDICARE NO. 408107 LIC. 526  
José O. Santiago Alvarado, MD  
Laboratory Director, Lic. 14081

Print Route: OPD

PO Box 549 Bayamón PR 00960 • Tc1. (787) 620-9112 / 1-866-696-9095 • Fax (787) 740-8544  
Calle Santa Cruz Núm. 58, Urb. Santa Cruz, Bayamón, P.R. 00961-7020  
www.clendo@clendo.com



# LABORATORY REPORT

0500-0- CLENDO LAB - OPD PATIENTS

AVE. SANTA CRUZ NUM. 58  
URB. SANTA CRUZ  
BAYAMON PR 00959  
Route OPD Phone  
SSN:

Accession Number: 14676405  
Patient Name: BC-2B, BC-2B  
Patient Address:

Sex Birth Date Age: Specimen Date Drawn: 8/22/2008 Specimen Received Date 8/25/2008  
Client Id: Reference: Referred By:

Test	Results	Flag	Reference Range	Units
<b>BLOOD CULTURE</b>				
GRAM STAIN	NO BACTERIA SEEN ON SMEAR			
PRELIMINARY REPORT	NO GROWTH AFTER 48 HRS.			
FINAL REPORT	NO GROWTH AFTER 10 DAYS			

Methodology: Culture  
This report has been previously printed and has never been modified.

Processed Date 9/3/2008  
Brenda I. Morales Ortiz  
Medical Technologist

Col. Tec. Méd. P.R. 0  
Paid 5 Cents Pat. No. 0000002 Exp. 12/31/2008  
Page 1 of 1 Printed on 10/07/2008 At 01:17:00 PM

MEDICARE NO. 408107 LIC. 526  
José O. Santiago Alvarado, MD  
Laboratory Director, Lic. 14081

PrintRoute: OPD

PO Box 549 Bayamón PR 00960 • Tel. (787) 620-9112 / 1-866-696-9095 • Fax (787) 740-8544  
Calle Santa Cruz Núm. 58, Urb. Santa Cruz, Bayamón, P.R. 00961-7020  
www.clendo@clendo.com



# LABORATORY REPORT

0500-0- CLENDO LAB - OPD PATIENTS

AVE. SANTA CRUZ NUM. 58  
URB. SANTA CRUZ  
BAYAMON PR 00959  
Route OPD Phone  
SSN:

Accession Number: 14676407

Patient Name: BC-3A, BC-3A

Patient Address:

Sex Birth Date Age: Specimen Date Drawn: 8/22/2008 Specimen Received Date 8/25/2008

Client Id: Reference: Referred By:

Test	Results	Flag	Reference Range	Units
<b>BLOOD CULTURE</b>				
GRAM STAIN	NO BACTERIA SEEN ON SMEAR			
PRELIMINARY REPORT	NO GROWTH AFTER 48 HRS.			
FINAL REPORT	NO GROWTH AFTER 10 DAYS			

Methodology: Culture

This report has been previously printed and has never been modified.

Processed Date 9/3/2008

Brenda I. Morales Ortiz  
Medical Technologist

Col. Tec. Méd. P.R. 0

Paid 5 Cents Pat. No. 0000002 Exp. 12/31/2008

Page 1 of 1 Printed on 10/07/2008 At 01:16:45 PM

MEDICARE NO. 408107 LIC. 526

José O. Santiago Alvarado, MD

Laboratory Director, Lic. 14081

PrintRoute: OPD

PO Box 549 Bayamón PR 00960 • Tel. (787) 620-9112 / 1-866-696-9095 • Fax (787) 740-8544

Calle Santa Cruz Núm. 58, Urb. Santa Cruz, Bayamón, P.R. 00961-7020

www.clendo@clendo.com



# LABORATORY REPORT

0500-0- CLENDO LAB - OPD PATIENTS

AVE. SANTA CRUZ NUM. 58  
URB. SANTA CRUZ  
BAYAMON PR 00959  
Route OPD Phone  
SSN:

Accession Number: 14676408  
Patient Name: BC-3B, BC-3B

Patient Address:

Sex Birth Date Age: Specimen Date Drawn: 8/22/2008 Specimen Received Date 8/25/2008

Client Id: Reference: Referred By:

Test	Results	Flag	Reference Range	Units
<b>BLOOD CULTURE</b>				
GRAM STAIN	NO BACTERIA SEEN ON SMEAR			
PRELIMINARY REPORT	NO GROWTH AFTER 48 HRS.			
FINAL REPORT	NO GROWTH AFTER 10 DAYS			

Methodology: Culture

This report has been previously printed and has never been modified.

Processed Date 9/3/2008

Brenda I. Morales Ortiz  
Medical Technologist

Col. Tec. Méd. P.R. 0  
Paid 5 Cents Pat. No. 0000002 Exp. 12/31/2008  
Page 1 of 1 Printed on 10/07/2008 At 01:16:13 PM

MEDICARE NO. 408107 LIC. 526  
José O. Santiago Alvarado, MD  
Laboratory Director, Lic. 14081

PrintRoute: OPD

PO Box 549 Bayamón PR 00960 • Tel. (787) 620-9112 / 1-866-696-9095 • Fax (787) 740-8544  
Calle Santa Cruz Núm. 58, Urb. Santa Cruz, Bayamón, P.R. 00961-7020  
www.clendo@clendo.com



# LABORATORY REPORT

0500-0- CLENDO LAB - OPD PATIENTS

AVE. SANTA CRUZ NUM. 58  
URB. SANTA CRUZ  
BAYAMON PR 00959  
Route OPD Phone (787)620-9095  
SSN:

Accession Number: 14708636  
Patient Name: BC 4A, BC 4A  
Patient Address:  
Sex Birth Date Age: Specimen Date Drawn: 9/17/2008  
Client Id: Reference: Referred By:

Specimen Received Date 9/17/2008

Test	Results	Flag	Reference Range	Units
BLOOD CULTURE				
GRAM STAIN	NO BACTERIA SEEN ON SMEAR			
PRELIMINARY REPORT	NO GROWTH AFTER 48 HRS.			
FINAL REPORT	NO GROWTH AFTER 10 DAYS			

Methodology: Culture

This report has been previously printed and has never been modified.

Processed Date 09/17/08  
Jennifer Rivera  
Medical Technologist

Col. Tec. Méd. P.R. 2008-0001098873  
Paid 5 Cents Pat. No. 0000002 Exp. 12/31/2008  
Page 1 of 1 Printed on 10/07/2008 At 01:18:19 PM

MEDICARE NO. 408107 LIC. 526  
José O. Santiago Alvarado, MD  
Laboratory Director, Lic. 14081

Print Route: OPD

PO Box 549 Bayamón PR 00960 • Tel. (787) 620-9112 / 1-866-696-9095 • Fax (787) 740-8544  
Calle Santa Cruz Núm. 58, Urb. Santa Cruz, Bayamón, P.R. 00961-7020  
www.clendo@clendo.com



# LABORATORY REPORT

0500-0- CLENDO LAB - OPD PATIENTS

AVE. SANTA CRUZ NUM. 58  
URB. SANTA CRUZ  
BAYAMON PR 00959  
Route OPD Phone (787)620-9095  
SSN:

Accession Number: 14708637

Patient Name: BC 4B, BC 4B

Patient Address:

Sex Birth Date Age: Specimen Date Drawn: 9/17/2008 Specimen Received Date 9/17/2008

Client Id: Reference: Referred By:

Test	Results	Flag	Reference Range	Units
<b>BLOOD CULTURE</b>				
GRAM STAIN	NO BACTERIA SEEN ON SMEAR			
PRELIMINARY REPORT	NO GROWTH AFTER 48 HRS.			
FINAL REPORT	NO GROWTH AFTER 10 DAYS			

Methodology: Culture

This report has been previously printed and has never been modified.

Processed Date 09/17/08  
Jennifer Rivera  
Medical Technologist

Col. Tec. Méd. P.R. 2008-0001098872  
Paid 5 Cents Pat. No. 0000002 Exp. 12/31/2008  
Page 1 of 1 Printed on 10/07/2008 At 01:18:39 PM

MEDICARE NO. 408107 LIC. 526  
José O. Santiago Alvarado, MD  
Laboratory Director, Lic. 14081

Print Route: OPD

PO Box 549 Bayamón PR 00960 • Tel. (787) 620-9112 / 1-866-696-9095 • Fax (787) 740-8544  
Calle Santa Cruz Núm. 58, Urb. Santa Cruz, Bayamón, P.R. 00961-7020  
www.clendo@clendo.com



# LABORATORY REPORT

0500-0- CLENDO LAB - OPD PATIENTS

AVE. SANTA CRUZ NUM. 58  
URB. SANTA CRUZ  
BAYAMON PR 00959  
Route OPD Phone (787)620-9095  
SSN:

Accession Number: 14708638  
Patient Name: BC 5A, BC 5A  
Patient Address:  
Sex Birth Date Age: Specimen Date Drawn: 9/17/2008 Specimen Received Date 9/17/2008  
Client Id: Reference: Referred By:

Test	Results	Flag	Reference Range	Units
<b>BLOOD CULTURE</b>				
GRAM STAIN	NO BACTERIA SEEN ON SMEAR			
PRELIMINARY REPORT	NO GROWTH AFTER 48 HRS.			
FINAL REPORT	NO GROWTH AFTER 10 DAYS			

Methodology: Culture  
This report has been previously printed and has never been modified.

Processed Date 09/17/08  
Jennifer Rivera  
Medical Technologist

Col. Tec. Méd. P.R. 2008-0001098871  
Paid 5 Cents Pat. No. 0000002 Exp. 12/31/2008  
Page 1 of 1 Printed on 10/07/2008 At 01:18:51 PM

MEDICARE NO. 408107 LIC. 526  
José O. Santiago Alvarado, MD  
Laboratory Director, Lic. 14081

Print Route: OPD

PO Box 549 Bayamón PR 00960 • Tel. (787) 620-9112 / 1-866-696-9095 • Fax (787) 740-8544  
Calle Santa Cruz Núm. 58, Urb. Santa Cruz, Bayamón, P.R. 00961-7020  
www.clendo@clendo.com





# LABORATORY REPORT

0500-0- CLENDO LAB - OPD PATIENTS

AVE. SANTA CRUZ NUM. 58  
URB. SANTA CRUZ  
BAYAMON PR 00959  
Route OPD Phone (787)620-9095  
SSN:

Accession Number: 14708639

Patient Name: BC 5B, BC 5B

Patient Address:

Sex Birth Date Age: Specimen Date Drawn: 9/17/2008 Specimen Received Date 9/17/2008

Client Id: Reference: Referred By:

Test	Results	Flag	Reference Range	Units
BLOOD CULTURE				
GRAM STAIN	NO BACTERIA SEEN ON SMEAR			
PRELIMINARY REPORT	NO GROWTH AFTER 48 HRS.			
FINAL REPORT	NO GROWTH AFTER 10 DAYS			

Methodology: Culture

This report has been previously printed and has never been modified.

Processed Date 09/17/08  
Jennifer Rivera  
Medical Technologist

Col. Tec. Méd. P.R. 2008-0001098870  
Paid 5 Cents Pat. No. 0000002 Exp. 12/31/2008  
Page 1 of 1 Printed on 10/07/2008 At 01:19:04 PM

MEDICARE NO. 408107 LIC. 526  
José O. Santiago Alvarado, MD  
Laboratory Director, Lic. 14081

Print Route: OPD

PO Box 549 Bayamón PR 00960 • Tel. (787) 620-9112 / 1-866-696-9095 • Fax (787) 740-8544  
Calle Santa Cruz Núm. 58, Urb. Santa Cruz, Bayamón, P.R. 00961-7020  
www.clendo@clendo.com



# LABORATORY REPORT

0500-0- CLENDO LAB - OPD PATIENTS

AVE. SANTA CRUZ NUM. 58  
URB. SANTA CRUZ  
BAYAMON PR 00959  
Route OPD Phone (787)620-9095  
SSN:

Accession Number: 14708640  
Patient Name: BC 6A, BC 6A  
Patient Address:

Sex Birth Date Age: Specimen Date Drawn: 9/17/2008 Specimen Received Date 9/17/2008  
Client Id: Reference: Referred By:

Test	Results	Flag	Reference Range	Units
<b>BLOOD CULTURE</b>				
GRAM STAIN	NO BACTERIA SEEN ON SMEAR			
PRELIMINARY REPORT	NO GROWTH AFTER 48 HRS.			
FINAL REPORT	NO GROWTH AFTER 10 DAYS			

Methodology: Culture  
This report has been previously printed and has never been modified.

Processed Date 09/17/08  
Jennifer Rivera  
Medical Technologist

Col. Tec. Méd. P.R. 2008-0001098869  
Paid 5 Cents Pat. No. 0000002 Exp. 12/31/2008  
Page 1 of 1 Printed on 10/07/2008 At 01:19:14 PM

MEDICARE NO. 408107 LIC. 526  
José O. Santiago Alvarado, MD  
Laboratory Director, Lic. 14081

Print Route: OPD

PO Box 549 Bayamón PR 00960 • Tel. (787) 620-9112 / 1-866-696-9095 • Fax (787) 740-8544  
Calle Santa Cruz Núm. 58, Urb. Santa Cruz, Bayamón, P.R. 00961-7020  
www.clendo@clendo.com



# LABORATORY REPORT

0500-0- CLENDO LAB - OPD PATIENTS

AVE. SANTA CRUZ NUM. 58  
URB. SANTA CRUZ  
BAYAMON PR 00959  
Route OPD Phone (787)620-9095  
SSN:

Accession Number: 14708641  
Patient Name: BC 6B, BC 6B  
Patient Address:

Sex Birth Date Age: Specimen Date Drawn: 9/17/2008 Specimen Received Date 9/17/2008  
Client Id: Reference: Referred By:

Test	Results	Flag	Reference Range	Units
<b>BLOOD CULTURE</b>				
GRAM STAIN	NO BACTERIA SEEN ON SMEAR			
PRELIMINARY REPORT	NO GROWTH AFTER 48 HRS.			
FINAL REPORT	NO GROWTH AFTER 10 DAYS			

Methodology: Culture  
This report has been previously printed and has never been modified.

Processed Date 09/17/08  
Jennifer Rivera  
Medical Technologist

Col. Tec. Méd. P.R. 2008-0001098868  
Paid 5 Cents Pat. No. 0000002 Exp. 12/31/2008  
Page 1 of 1 Printed on 10/07/2008 At 01:19:24 PM

MEDICARE NO. 408107 LIC. 526  
José O. Santiago Alvarado, MD  
Laboratory Director, Lic. 14081

Print Route: OPD

PO Box 549 Bayamón PR 00960 • Tel. (787) 620-9112 / 1-866-696-9095 • Fax (787) 740-8544  
Calle Santa Cruz Núm. 58, Urb. Santa Cruz, Bayamón, P.R. 00961-7020  
www.clendo@clendo.com

