



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA  
PRODUCCIÓN Y DE LA SALUD ANIMAL**

**DETERMINACIÓN DEL EFECTO DE LOS FACTORES  
ASOCIADOS A LA BIOSEGURIDAD EN CLÍNICAS VETERINARIAS  
DEDICADAS A LA ATENCIÓN DE PEQUEÑAS ESPECIES**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS**

**PRESENTA**

**LUIS LADRÓN DE GUEVARA DE LEÓN**

**TUTOR:**

**FELICIANO MILIÁN SUAZO**

**COMITÉ TUTORAL:**

**CARLOS GUSTAVO VÁSQUEZ PELÁEZ**

**GERMINAL JORGE CANTÓ ALARCÓN**

**MÉXICO, D.F.**

**2008**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**A DIOS.**

A mis amadas esposa e hija, María de Lourdes y Dana.

A mi Madre.

A mis abuelitos Gracia y Fernando.

A mis hermanos Gabriela y José Manuel.

A mis Familiares y Amigos.

A mi Comité Tutorial y Maestros.

A Coqui y Clyde.

**A DIOS gracias...**

Reconozco con gratitud a la Universidad Nacional Autónoma de México, a la Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios especialistas en Pequeñas Especies; al Dr. Feliciano Milián Suazo, Dr. Carlos Gustavo Vásquez Peláez, Dr. Germinal Jorge Cantó Alarcón, MVZ. Esp. Cert. Elizabeth Rodríguez Mercado, MVZ. Esp. Humberto Morales Castro, y a los integrantes del Jurado.

## RESUMEN

El ejercicio de la medicina veterinaria en clínicas dedicadas a la atención de pequeñas especies es considerado como una profesión de alto riesgo ya que las actividades que se desempeñan en estos espacios asistenciales se realizan en un marco laboral propicio para la instauración de diversos factores que favorecen la presentación de impactos nocivos. A este respecto, en México no existe información específica en materia de bioseguridad. El objetivo del presente trabajo consiste en determinar el efecto de los principales factores asociados a la bioseguridad en clínicas veterinarias dedicadas a la atención de pequeñas especies a fin de construir un modelo predictivo que permita identificar su nivel de bioseguridad de pertenencia a partir de los factores cuantificables asociados a la bioseguridad. Para ello se seleccionaron clínicas veterinarias ( $n=47$ ) incluidas en el directorio de miembros de la AMMVEPE en el Distrito Federal en las que a través de la inspección y aplicación de un instrumento diagnóstico se determinó el nivel específico de bioseguridad y modelos de discriminación para la clasificación de éstas. En atención a la observación de los resultados respecto al nivel medio de bioseguridad éste se estimó en  $77.02\% \pm 13.01$  y  $17.29 \pm 10.72$  Unidades de Riesgo. En cumplimiento a los objetivos del Trabajo se establecieron 3 grupos definidos en atención al nivel de bioseguridad de los establecimientos. Dentro del primer grupo denominado “*Nivel de Bioseguridad I*” se ubicaron un total de 16 clínicas cuyas Unidades Estimadas de Riesgo (U.E.R.) se situaron entre los 0 y 13.35 puntos; un segundo grupo denominado “*Nivel de Bioseguridad II*” constituido por 19 clínicas cuyas U.E.R. se situaron entre los 13.36 y 22.25 y finalmente un tercer grupo denominado “*Nivel de Bioseguridad III*” constituido por 12 clínicas cuyas U.E.R. se situaron entre los 22.26 y 44.50 puntos. Los resultados anteriormente mencionados se constituyen como una primera aproximación perfeccionable toda vez que en el desarrollo del proyecto se han identificado algunas limitantes dentro del modelo diagnóstico.

Palabras clave: BIOSEGURIDAD, CLÍNICAS VETERINARIAS, PEQUEÑAS ESPECIES, FACTOR RIESGO, FACTOR PROTECCIÓN.

## ABSTRAC

Practice in veterinary clinics devoted to the care of small species is regarded as a high-risk occupation, the activities that are carried out in these are performed in situation framed by spaces with factors that produce nocive impacts. Regarding this, in Mexico there is no specific information in the field of biosafety. The purpose of this piece of work was to determine the effect of the major factors associated with biosecurity in veterinary clinics devoted to the care of small species in order to build a predictive model which identify their level of belonging biosecurity from the quantifiable factors associated with biosafety. We selected veterinary clinics (n = 47) included in the directory of members of the AMMVEPE in the Distrito Federal in which by means of inspection and enforcement of a diagnostic instrument the specific level of biosecurity was measured and classified. In response to the observation of the results, the average level of biosecurity was estimated at 77.02% and  $17.29 \pm 13.01 \pm 10.72$  Risk Units. Following the objectives of the research 3 groups were defined according to the level of biosecurity of the establishments. Within the first group "Biosafety Level I" a total of 16 clinics were placed with Units of stimated Risk (EBU) between 0 and 13.35 points. A second group called "Biosafety Level II" consists of 19 clinics whose EBU was between 13.36 and 22.25. Finally a third group called "Biosafety Level III is formed by 12 clinics whose EBU was between 22.26 and 44.50 points. The above findings constitute the first approximation research perfeccionable because during the development of the project certain limitations model of diagnosis have been identified..

Keywords: BIOSECURITY, VETERINARY CLINICS, SMALL SPECIES, RISK FACTOR, PROTECTION FACTOR.

## CONTENIDO

Página

INTRODUCCIÓN.....	1
REVISIÓN DE LA LITERATURA .....	4
<i>Bioseguridad y Salud Ocupacional</i> .....	4
<i>Programa Integral de Bioseguridad</i> .....	4
<i>Bioseguridad en Clínicas Veterinarias dedicadas a la atención         de pequeñas especies</i> .....	6
MATERIAL Y MÉTODOS .....	10
<i>Elaboración del Instrumento Diagnóstico</i> .....	10
<i>Selección de las Clínicas</i> .....	14
<i>Inspección de Clínicas y Aplicación del Instrumento     Diagnóstico</i> .....	15
<i>Interpretación y Evaluación del Instrumento Diagnóstico y     Determinación del Nivel de Bioseguridad</i> .....	17
<i>Determinación del Efecto de los factores asociados a la     Bioseguridad</i> .....	18
<i>Análisis Estadístico</i> .....	18
RESULTADOS .....	20
<i>Nivel de Bioseguridad</i> .....	20
<i>Factores Asociados a la Bioseguridad</i> .....	20
DISCUSIÓN.....	25
Nivel de Bioseguridad .....	25
Factores Asociados a la Bioseguridad .....	27
Diagnósticos Específicos.....	28
LITERATURA CITADA.....	33

ANEXOS.....	39
CUADROS .....	39
INSTRUMENTO DIAGNÓSTICO.....	55
RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS ENCAMINADAS A EDIFICAR UN MICROAMBIENTE SEGURO Y CONFORTABLE .....	57
FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA BIOSEGURIDAD .....	60
Áreas de Riesgo Potencial .....	60
Elementos de Riesgo Potencial .....	61
SISTEMA B.E.D.A.....	70



## LISTA DE CUADROS

<b>CUADRO 1</b>	MODELO DE DETERMINACIÓN Y VALORACIÓN DEL NIVEL ESPECÍFICO DE BIOSEGURIDAD
<b>CUADRO 2</b>	FACTORES ASOCIADOS A LA BIOSEGURIDAD, NIVEL DE BIOSEGURIDAD Y UNIDADES DE RIESGO
<b>CUADRO 3</b>	RESUMEN DEL PROCESAMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE CASOS
<b>CUADRO 4</b>	ESTADÍSTICOS DE LOS FACTORES ASOCIADOS A LA BIOSEGURIDAD DE ACUERDO A SU NIVEL DE BIOSEGURIDAD DE PERTENENCIA
<b>CUADRO 5</b>	PRUEBAS DE IGUALDAD DE LAS MEDIAS DE LOS FACTORES ASOCIADOS
<b>CUADRO 6</b>	RESUMEN DE LAS FUNCIONES CANÓNICAS DISCRIMINANTES
<b>CUADRO 7</b>	COEFICIENTES ESTANDARIZADOS DE LAS FUNCIONES DISCRIMINANTES CANÓNICAS
<b>CUADRO 8</b>	COEFICIENTES DE LAS FUNCIONES CANÓNICAS DISCRIMINANTES
<b>CUADRO 9</b>	RESUMEN DEL PROCESO DE CLASIFICACIÓN
<b>CUADRO 10</b>	RESULTADOS DE LA CLASIFICACIÓN
<b>CUADRO 11</b>	ESTADÍSTICOS POR CASOS
<b>CUADRO 12</b>	MAPA TERRITORIAL
<b>CUADRO 13</b>	FUNCIONES DISCRIMINANTES CANÓNICAS
<b>CUADRO 14</b>	RESÚMENES DE OBSERVACIONES

## **DEFINICIONES, ABREVIATURAS Y SIGLAS USADAS**

- AMMVEPE: Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Pequeñas Especies.
- Aparato: Sistema para la conversión de energía y producción de efectos específicos y determinados.
- Bioseguridad: Conjunto de objetivos, estrategias, políticas, procedimientos y normas destinadas a identificar, limitar y controlar factores de riesgo.
- Clínica veterinaria dedicada a la atención de pequeñas especies: Establecimiento privado que tiene como fin prestar atención clínica y zootécnica especializada a pequeñas especies (perros y gatos).
- C.N.: Cumplimiento de la Normatividad.
- C.O.N.: Criterios Operacionales Normativos.
- C.P.P.O.: Criterios Profesionales del Personal Ocupacional.
- Educación. Desarrollo y perfeccionamiento de las facultades intelectuales, éticas y morales.
- Equipo: Colección de dispositivos necesarios para la operación responsable de aparatos.
- Ergonomía: Adaptación confortable del espacio asistencial a las necesidades del personal ocupacional.
- Impacto nocivo: Evento con capacidad de comprometer la salud, integridad y seguridad de médicos, empleados, propietarios, pacientes, visitantes y del medio.
- Incidente ocupacional (I.O.): Evento con capacidad de comprometer la salud, integridad y seguridad de médicos y empleados.
- Instrumental: Conjunto organizado de piezas manuales que cumplen con una función específica y determinada.
- Material: Colección de elementos necesarios para la utilización responsable de sustancias.

## INTRODUCCIÓN

El ejercicio de la medicina veterinaria en clínicas dedicadas a la atención de pequeñas especies es considerado como una profesión de alto riesgo,<sup>1</sup> lo anterior debido a que las actividades que el médico veterinario zootecnista desempeña en forma cotidiana en estos espacios asistenciales, se realizan dentro de un marco laboral propicio para la instauración de diversos factores que favorecen la presentación de impactos nocivos de una severidad variable.<sup>2</sup>

No existe en México información específica en materia de bioseguridad en relación a estos establecimientos asistenciales. Al respecto, la Organización Mundial de Salud (*World Health Organization*) y el Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (*Centers for Disease Control and Prevention*) de los Estados Unidos, dos de las principales organizaciones en materia de salud a nivel mundial, han emitido en tres publicaciones científicas especializadas en bioseguridad algunas recomendaciones a fin de proteger la integridad del médico veterinario zootecnista y evitar la presentación de incidentes ocupacionales, lo anterior en atención al conocimiento de los elevados índices de exposición a factores de riesgo y a los altos impactos nocivos que se han cuantificado en los profesionales dedicados a la preservación de la salud animal.<sup>2</sup> En estas publicaciones se enfatiza en la importancia del cumplimiento de los encuadres legales contenidos en la normatividad, además de la adopción voluntaria de políticas de carácter opcional de vigilancia y operación sanitaria y de normas y procedimientos de bioprotección, así como en el establecimiento de condiciones propias para los diferentes microambientes de estos espacios, destacando la trascendencia de una adecuada formación, educación y capacitación profesional del personal que labora en estos establecimientos sanitarios.<sup>2-4</sup>

En México, a pesar de que la Ley Federal de Sanidad Animal en su Título Sexto “Del Control de Productos para Uso o Consumo Animal, Establecimientos y Actividades y Servicios”, Capítulo II “De los Establecimientos”, Artículo 105 señala a la letra: “La Secretaría expedirá las disposiciones de sanidad animal, que establezcan las características,

condiciones, procedimientos, operación y especificaciones zoosanitarias o las relativas a buenas prácticas pecuarias, que deberán reunir y conforme a las cuales se instalarán y funcionarán los siguientes establecimientos: (...) VII. Los hospitales, clínicas veterinarias, laboratorios de constatación o diagnósticos, instituciones de educación superior, institutos de investigaciones y demás establecimientos en donde se estudie o se realicen experimentos con animales y demás que presten servicios zoosanitarios”, existe en la práctica un vacío jurídico al respecto ya que se carece de una regulación que establezca las características, especificaciones de operación y criterios operacionales que deberán reunir las clínicas veterinarias dedicadas a la atención de pequeñas especies.

## **JUSTIFICACIÓN**

Considerando estos vacíos, proteger la integridad del médico veterinario zootecnista y evitar la presentación de impactos nocivos fundamenta la necesidad de elaborar un documento guía que permita orientar el desempeño de las actividades de estos profesionales en materia de bioseguridad, todo esto dentro del escaso marco científico y legal existente, además de establecer en las clínicas veterinarias dedicadas a la atención de pequeñas especies, en la medida de las posibilidades de éstas y de acuerdo a sus características propias e individuales un Programa Integral de Bioseguridad.

Desde el punto de vista epidemiológico, y para el cumplimiento de los puntos anteriormente citados, es necesario establecer un diagnóstico específico en materia de bioseguridad en estos establecimientos, y cuantificar los principales factores asociados por definición a la bioseguridad con objeto de instaurar las bases para constituir dentro de estos espacios un adecuado ambiente de trabajo, lo que evidentemente conducirá a mejorar la calidad de los servicios y a alcanzar adecuados niveles de funcionalidad, asegurando con ello que el desarrollo y producto final de las actividades clínicas y zootécnicas realizadas no atente contra la salud, integridad y seguridad de médicos, empleados, propietarios, pacientes, visitantes y del medio.

## **OBJETIVO GENERAL**

El presente trabajo tiene por objetivo el determinar el efecto de los principales factores por definición asociados a la bioseguridad en las clínicas veterinarias dedicadas a la atención de pequeñas especies incluidas en el directorio de miembros de la Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Pequeñas Especies (*AMMVEPE*) en el Distrito Federal a fin de construir un modelo predictivo que permita identificar el nivel de bioseguridad de pertenencia de las clínicas veterinarias dedicadas a la atención de pequeñas especies a partir de los factores asociados a la bioseguridad.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Establecer un diagnóstico específico orientado a determinar, identificar, clasificar y cuantificar los principales factores de riesgo, factores de protección e incidentes ocupacionales; formación, educación, capacitación y protección profesional del personal que labora en estos establecimientos; establecer un diagnóstico específico del cumplimiento de los criterio operacionales normativos y de los encuadres legales contenidos en la normatividad correspondiente y establecer un diagnóstico específico del nivel de bioseguridad de las clínicas a fin de determinar estrategias, políticas y procedimientos mediante la emisión de recomendaciones con objeto de mejorar las condiciones operacionales de estos espacios asistenciales.

## **HIPÓTESIS**

Existe un efecto cuantificable entre los factores por definición asociados a la bioseguridad y el nivel de bioseguridad en clínicas veterinarias dedicadas a la atención de pequeñas especies.

## **REVISIÓN DE LA LITERATURA**

### ***BIOSEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL***

Para la Organización Mundial de Salud y el Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades, la bioseguridad se edifica como una obligación ética y moral que posee la particularidad de ser una norma de conducta en el ejercicio de la toda actividad profesional.<sup>4-5</sup> Publicaciones especializadas en materia de bioseguridad dictan que la bioseguridad está constituida por un conjunto de objetivos, estrategias, políticas, procedimientos y normas destinadas a identificar, limitar y controlar factores de riesgo,<sup>2-4</sup> lo anteriormente citado a fin de garantizar que el desarrollo y producto final de las diversas actividades, no atente contra la salud, seguridad e integridad del hombre y del medio;<sup>6-7</sup> además de constituir las bases para instaurar un adecuado ambiente de trabajo, lo que evidentemente conduce a mejorar la calidad de los servicios y a alcanzar adecuados niveles de funcionalidad.<sup>6</sup>

En este contexto, la salud ocupacional se ha desarrollado durante las últimas décadas con un enfoque que enfatiza en la prevención de los riesgos profesionales y en la promoción de la salud en el trabajo.<sup>8</sup> En atención a este criterio el ejercicio de las actividades que el médico veterinario zootecnista desempeña en forma cotidiana comprometen en ocasiones su integridad y salud propia.<sup>9</sup> Cabe mencionar que el mayor número de accidentes ocupacionales se produce en función de una mayor exposición a factores de riesgo inherentes a las diversas actividades que se practican.<sup>6</sup>

### ***PROGRAMA INTEGRAL DE BIOSEGURIDAD***

Autores como Bartellini y Cano (1997) han estudiado la interacción que existe entre los diferentes factores asociados a la presentación de impactos nocivos en espacios asistenciales, y concluyen que: *“La presentación conjunta de condiciones de inseguridad,*

*aunadas a una actitud insegura, en donde impera la presencia de factores de riesgo, conlleva a un incremento de las probabilidades de la presentación de impactos nocivos*<sup>6</sup>; por su parte, Uria (2002) en su Manual de Higiene y Seguridad para la Prevención de Riesgos de Trabajo afirma categóricamente que todos los impactos nocivos pueden y deben ser evitados.<sup>10</sup> Esta aseveración consolida la conveniente necesidad de edificar en todo establecimiento sanitario en la medida de las posibilidades de éste y de acuerdo a sus características propias e individuales un Programa Integral de Bioseguridad que necesariamente contemple:

1.- El Establecimiento y cumplimiento de los Criterios Operacionales Normativos.

Basados en la observancia de los lineamientos regulatorios de cumplimiento obligatorio establecidos por el Gobierno Federal y Local para el inicio y continuidad de la operación y funcionamiento de los establecimientos mercantiles y sanitarios.

2.- El Cumplimiento de la Normatividad.

Entendida como los encuadres legales normativos de carácter obligatorio mediante los cuales se establece la adopción de especificaciones, directrices, cursos de acción y distribución de los recursos necesarios para alcanzar objetivos; la adopción de entendimientos generales que canalizan la toma de decisiones y los planes que establecen las metodologías requeridas para realizar determinadas actividades y procedimientos.

3.- Caracterización y vigilancia del espacio asistencial.

Conformada por la Normatividad Operacional entendida como el conjunto de Normas, Políticas y Procedimientos destinados a la inspección, caracterización, mantenimiento, evaluación y planes de mejoras periódica de las condiciones del espacio, mobiliario, equipo, material, instrumental y procedimientos; así como de la determinación, identificación y clasificación de los las distintas áreas y factores de riesgo potencial y factores de protección



4.- Criterios Profesionales del Personal Ocupacional (*Formación, educación, capacitación y protección profesional*).

Fundamentada en especificar y constatar el nivel de formación profesional de los recursos humanos y brindar educación, capacitación y protección profesional continua, oportuna y actualizada, a fin de favorecer la eficiencia y seguridad en el desempeño profesional.

### ***BIOSEGURIDAD EN CLÍNICAS VETERINARIAS DEDICADAS A LA ATENCIÓN DE PEQUEÑAS ESPECIES***

El ejercicio profesional del médico veterinario zootecnista dedicado a la atención clínica y zootécnica de las pequeñas especies en establecimientos asistenciales destinados para este fin, al constituirse como una actividad laboral que forma parte de la práctica integral profesional dedicada a la preservación de la salud animal, no es ajeno a la exposición a los diversos factores de riesgo que favorecen la presentación de impactos nocivos y a la implementación de los diferentes objetivos, estrategias, políticas, procedimientos y normas destinadas a identificar, limitar y controlar posibles factores de riesgo potencia.<sup>11</sup> Las actividades laborales de este profesional de la salud animal demandan de una específica y especializada formación profesional<sup>12</sup> y de altos niveles de responsabilidad,<sup>13,14</sup> precisando de múltiples y diversas relaciones interpersonales<sup>15</sup> y exigencias sociales,<sup>16</sup> económicas<sup>15,17</sup> y académicas para cumplir su cometido.<sup>18</sup>

En atención a esta área particular del conocimiento son escasas las publicaciones científicas especializadas tocantes al tema. Al respecto, esta literatura sustenta por lo general su contenido en la emisión de recomendaciones en atención a la adopción de normas, políticas y procedimientos de bioprotección,<sup>19,20</sup> así como en el establecimiento de las condiciones adecuadas de los microambientes laborales contenidos dentro de estos espacios asistenciales;<sup>21</sup> reportes relativos a la identificación y clasificación de las distintas áreas<sup>20</sup> y factores de riesgo potencial;<sup>22-25</sup> y a los altos índices de exposición e impactos

nocivos ocasionados por éstos últimos en el personal profesional dedicado a la atención de estas especies,<sup>26-28</sup> destacando la importancia de una adecuada formación profesional del personal que labora en estos establecimientos<sup>29</sup> enfatizando conjuntamente en la importancia del cumplimiento de los encuadres legales contenidos en la normatividad<sup>6</sup> y la trascendencia de una eficiente asignación de recursos.<sup>21,30</sup> De tal forma, en países como Estados Unidos, España, Alemania, Australia, Japón, Holanda y Colombia se han publicado algunos reportes y artículos en torno a la bioseguridad en el ejercicio de las actividades profesionales en las clínicas veterinarias dedicadas a preservar la salud animal de perros y gatos.

En Estados Unidos, en el año de 1997, Wilkins J. y Browman ME. mediante una encuesta aplicada a 2532 veterinarios, obtuvieron 1620 reportes de uno o más accidentes ocasionados por objetos punzocortantes (*jeringas*) durante los años académicos del personal encuestado, en donde del total de los 2663 incidentes que fueron reportados, 438 presentaron efectos secundarios y de éstos 337 y 101 fueron clasificados como locales y sistémicos respectivamente. Cabe señalar que dentro de este último grupo un evento de inoculación accidental de prostaglandinas desencadenó un aborto espontáneo. Las sustancias más comúnmente inoculadas por los entonces estudiantes fueron vacunas, antibióticos, anestésicos y sangre.<sup>31</sup> Wilkins estima que hoy día, la prevalencia de estos eventos en los Estados Unidos es de 9.3% en un año.<sup>31</sup> Por otro lado, Roy E. y Robillard P. (1998) afirman que alrededor de la mitad de los accidentes ocasionados con punzocortantes en establecimientos sanitarios no son reportados.<sup>32</sup> August J. reportó que en el año de 1998, en una encuesta realizada a 5000 médicos veterinarios, un 92.3% manifestó haber sido mordido por perros y un 81% por gatos.<sup>33</sup> Un año más tarde Talan D. *et al.* (1999) en un estudio prospectivo de 107 casos de individuos que presentaban heridas ocasionados por la mordedura de perros (50 casos) y gatos (57 casos), reportaron la presencia de *Pasteurella canis* en el 50% y 75% de las lesiones ocasionadas por cada especie respectivamente.<sup>34</sup> Por su parte Sandora TJ. y Bernstein HH. (2001) mencionan que el segundo agente etiológico aislado con mayor frecuencia de las heridas producidas por mordeduras caninas es *Pasteurella multocida*.<sup>35</sup>

En España, cuatro años más tarde, Palacio J. *et al.* (2005) describen detalladamente los aspectos epidemiológicos de las mordeduras caninas, destacando específicamente la figura del médico veterinario como un profesional altamente expuesto a este riesgo.<sup>36</sup>

En el año 2002 en Alemania, Nienhaus A. *et al.* a través de un estudio retrospectivo de 5 años orientado a estimular estrategias para la prevención de accidentes, determinaron mediante el análisis de la información proporcionado por las compañías de seguros, que la prevalencia de eventos nocivos dentro las clínicas veterinarias dedicadas a la atención de pequeñas especies es de 10.5 por cada 100 personas-año, con un riesgo relativo de 2.9 veces más alto que el conocido en relación a internistas en medicina humana. De estos eventos, el 66% son ocasionados por mordeduras y rasguños, siendo las afecciones más comunes del tipo dérmico (39%), respiratorio (30.5%) e infectocontagioso (19.1%).<sup>28</sup>

En Australia, las enfermedades zoonóticas se constituyen como de alto riesgo potencial para las mujeres embarazadas dedicadas a la atención clínica y zootécnica de las pequeñas especies, Moore R. *et al.* (1997) plantean que estas patologías son responsables del 2-3% de los eventos teratogénicos que se presentan. Según estos autores, una zoonosis de particular importancia es la toxoplasmosis.<sup>37</sup> En este sentido, Jeyaretnam J. *et al.* (2000) señalan que en una encuesta aplicada a 800 médicos veterinarios dedicados a la atención de pequeñas especies, 32 de ellos informaron padecer una o más zoonosis.<sup>23</sup>

Asano K. *et al.* (2003) mediante un estudio retrospectivo de 5 años orientado a obtener información respecto al riesgo biológico ocupacional de los médicos veterinarios, reportan que el 19.4% de los médicos que han trabajado por más de cinco años en clínicas veterinarias dedicadas a la atención de pequeñas especies y animales de compañía en Japón han adquirido alguna zoonosis, dentro de las que destacan la ehrliquiosis canica (62.3%), dermatofitosis (26.9%), leptospirosis (16%) y pasteurelosis (6.1%).<sup>38</sup>

En Holanda Elbert A. *et al.* (1997) realizaron un estudio de seroprevalencia recomendado por la OMS. Según este Organismo Internacional se deben practicar regularmente exámenes periódicos para enfermedades zoonóticas en los diferentes grupos ocupacionales de riesgo.<sup>39</sup> Para el cumplimiento de este estudio se aplicaron 2532 pruebas diagnósticas para el agente etiológico *Leptospira sp.* en igual número de médicos veterinarios dedicados a la atención de pequeñas especies. Al respecto, las pruebas biológicas de 102 individuos sujetos a la examinación diagnóstica resultaron positivas al agente etiológico *Leptospira sp.*<sup>40</sup>

Finalmente en Colombia Quitian E. *et al.* (2005) mediante un estudio diagnóstico para la evaluación de la reactividad serológica del personal ocupacional dedicado a la atención de pequeñas especies en clínicas veterinarias, practicaron un total de 70 pruebas biológicas diagnósticas para *leptospira sp.* en 48 médicos veterinarios zootecnistas y 24 auxiliares médicos. Al respecto el 29% de las pruebas biológicas resultaron positivas, 14 médicos veterinario y 5 en auxiliares médicos. En atención a la alta prevalencia determinada a través de este estudio Quitian E. menciona “Se deben implementar trabajos para la implantación de prácticas de bioseguridad y disminuir el riesgo en el ejercicio profesional”.<sup>41</sup>

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

La revisión de la literatura para la presentación de este trabajo se realizó en principio a través de la búsqueda, selección y clasificación de referencias especializadas, tales como: artículos de revistas científicas, publicaciones científicas con formato electrónico de revista; tesis de licenciatura y postgrado; memorias de congresos y reuniones; monografías con formato electrónico; libros y otras monografías; artículos periodísticos; material audiovisual; programas de cómputo; diccionarios y obras de consulta semejantes y legislación vigente, en el Sistema de Información en línea de la Dirección General de Bibliotecas de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Posteriormente se procedió a la discriminación de la información obtenida de acuerdo al tipo de publicación y a su confiabilidad; organización de acuerdo a la temática, actualización y revisión de las mismas, para finalmente proceder al análisis y clasificación de la información seleccionada.

### ***ELABORACIÓN DEL INSTRUMENTO DIAGNÓSTICO***

El instrumento diagnóstico se constituyó mediante un cuestionario conformado por 90 reactivos. A través de las preguntas contenidas en éste se edificaron las bases para fundamentar los diferentes diagnósticos específicos de las clínicas en atención a 5 áreas: Criterios Operacionales Normativos; Normatividad; Caracterización y Vigilancia del Espacio Asistencial; Criterios Profesionales del Personal Ocupacional e Incidentes Ocupacionales; finalmente en cumplimiento a la definición del término bioseguridad, mediante el análisis de la relación de los Factores de Riesgo y los Factores de Protección contenidos en el apartado dedicado a la Caracterización y Vigilancia del Espacio Asistencial se generó un diagnóstico específico del nivel de bioseguridad.

Para tal efecto, los reactivos que conformaron el instrumento diagnóstico se agruparon de acuerdo a las siguientes consideraciones:

***I.- Criterios Operacionales Normativos (C.O.N.)***

Constituido por 4 reactivos (I-4) destinados a constatar el cumplimiento de 4 lineamientos regulatorios de observancia obligatoria.

*1. Constancia de inscripción al Registro Federal de Contribuyentes.*

En cumplimiento al Artículo 67 de la Ley General de Población; Artículo 27 del Código Fiscal de la Federación; Artículos 14-16 y 18 del Reglamento del Código Fiscal de la Federación y Reglas 2.3.1.1. y 2.3.1.2.1 de la Resolución Miscelánea Fiscal para el año 2007, toda persona física o moral que deba presentar declaraciones periódicas o que esté obligada a expedir comprobantes por las actividades que realice, deberá solicitar su inscripción en el Registro Federal de Contribuyentes del Servicio de Administración Tributaria y su certificado de Firma Electrónica Avanzada, así como proporcionar la información relacionada con su identidad, domicilio y en general sobre su situación fiscal.<sup>42</sup>

*2. Declaración de Apertura y en su caso Expedición de Licencia de Funcionamiento para Establecimiento Mercantil.*

En cumplimiento al Artículo 39 fracciones VIII y XII; Artículos 1-3 y 5 fracción II, Artículos 1-3, 5 fracción II, 6 fracción II, 38, 43-45, 49 y 54 de Ley para el Funcionamiento de Establecimientos Mercantiles del Distrito Federal; Artículos 32-35, 37, 39 fracción VI, 40-42, 44, 46, 49, 54, 71-74 y 80 de la Ley de Procedimientos Administrativos del Distrito Federal, Artículo 124 fracción III del Reglamento Interior de la Administración Pública Federal y Artículos 5, 9, 55, 57 y 58 de la Ley Ambiental del Distrito Federal, toda persona física o moral interesada en operar un establecimiento mercantil debe declarar su apertura y en su caso expedir la licencia de funcionamiento correspondiente.<sup>43</sup>

3. *Visto bueno para la prevención de incendios emitido por la SSP-DF.*

En cumplimiento a los Artículos 24-26 del Reglamento de la Ley de Protección Civil para el Distrito Federal y a la Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-200. Seguridad, prevención, protección, y combate de incendios en los centros de trabajo, es necesario según corresponda el establecimiento establecer programas internos de protección civil.<sup>44</sup>

4. *Avisos correspondientes de apertura ante la SAGARPA, SSA, SEMARNAT y SIEM.*

En cumplimiento a lo establecido en los Artículos 18-20 de la Ley Federal de Sanidad Animal; Artículos 47 y 200 bis de la Ley General de Salud; Artículos 109 Bis y 109 Bis 1 de Ley General de Equilibrio ecológico y Protección al Ambiente y las Reglas de Operación del Sistema de Información Empresarial Mexicano (*SIEM*), toda persona física o moral interesada en operar un establecimiento mercantil dedicado a la atención médica veterinaria debe declarar la apertura del mismo ante la SAGARPA, SSA, SEMARNAT y SIEM respectivamente.<sup>45-48</sup>

## ***II.- Normatividad (C.N.)***

Constituido por 3 reactivos (5-7) dedicados a constatar el cumplimiento de 3 Normas Oficiales Mexicanas.

1. *NOM-087-ECOL-SSA1 2002 (Protección Ambiental. Salud Ambiental. Residuos peligrosos biológico-infecciosos. Clasificación y especificaciones de manejo).*

2. *NOM-026-STPS-1998 (Colores y señales de seguridad, higiene e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías).*

3. *NOM-046-ZOO-1995 (Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica).*

### ***III.- Caracterización y vigilancia del Espacio Asistencial.***

Constituido por 68 reactivos (8-75) destinados a constatar el cumplimiento de la Normatividad Operacional; el establecimiento de un diagnóstico específico orientado a determinar, identificar y clasificar áreas y factores de riesgo y el establecimiento de un diagnóstico específico orientado a determinar, identificar y clasificar factores de protección.

Para tal efecto, los reactivos que constituyen este apartado del instrumento diagnóstico se conformaron de acuerdo a las siguientes consideraciones:

#### *1.- Normatividad Operacional (Reactivos 8-16).*

En atención al establecimiento y cumplimiento de los siguientes factores de protección:

- a) Programa de mantenimiento preventivo, correctivo y substitutivo para el mobiliario, equipo y aparatos de respaldo.
- b) Requisitos para la selección uso y manejo de aparatos y equipos de protección personal.
- c) Programa de limpieza, esterilización y desinfección.
- d) Programa de capacitación y adiestramiento en materia de seguridad e higiene para el manejo sustancias químicas.
- e) Sistema de Precauciones Universales.

En atención a las características del microambiente:

- f) Temperatura confortable.
- g) Ventilación conveniente.
- h) Iluminación y fondo visual adecuado.
- i) Agua potable a presión constante y temperatura conveniente.

#### *2.- Áreas y factores de riesgo. (Reactivos 17-65).*

En atención a la determinación, identificación, clasificación y disposición de:

- a) Espacios. (*Nivel de bioseguridad en atención a la complejidad de las instalaciones*)
- b) Mobiliario, equipos y aparatos de respaldo.



- c) Substancias y materiales.
- d) Residuos peligrosos biológico-infecciosos.

*3.- Factores de protección personal. (Reactivos 66-75).*

En atención a la identificación disposición y operación de aparatos y equipos de protección personal.

***IV.- Criterios Profesionales del Personal Ocupacional (C.P.P.O.)***

Constituido por 7 reactivos (76 a 82) dedicados a constatar la formación y capacitación profesional del personal ocupacional.

***V.- Incidentes Ocupacionales (I.O.)***

Constituido por 8 reactivos (83 a 90) base para el establecimiento de un diagnóstico específico orientado a determinar la prevalencia de incidentes ocupacionales.

***SELECCIÓN DE LAS CLÍNICAS***

Se realizó un estudio seccional cuyo objetivo fue estimar un cierto grado de prevalencia en relación al nivel de bioseguridad de las clínicas veterinarias dedicadas a la atención de pequeñas especies propiedad de Médicos Veterinarios Zootecnistas incluidos en el directorio de miembros de la AMMVEPE en el Distrito Federal. Al respecto cabe mencionar que a la fecha del estudio seccional (13 al 26 de marzo de 2006) se desconocía el número exacto de clínicas pertenecientes a la AMMVEPE, toda vez que la información proporcionada por la Asociación estaba constituida por un directorio de sus miembros correspondiente al año 2005, no respecto al listado de clínicas propiedad de los individuos que pertenecen a la Asociación. En consideración a tal situación a través de este directorio se determinó un número estimado de clínicas. La manera en que se estimó la prevalencia poblacional fue en primera instancia a través de un muestreo probabilística aleatorio simple sin reemplazo; para ello se seleccionaron 10 clínicas de las 55 que se suponía constituían la

población, posteriormente se aplicó en éstas el instrumento diagnóstico y se analizó la información obtenida. Evidentemente la precisión de esta estimación dependió de la verdadera prevalencia y del número de clínicas veterinarias contempladas dentro del tamaño de muestra de esta Prueba Piloto.<sup>49</sup> Dado que no se tenía conocimiento del valor real de la prevalencia en relación al nivel de bioseguridad en las clínicas veterinarias y no existían estudios similares que permitiesen hacer uso de la información obtenida a partir de éstos, se determinó practicar la Prueba Piloto anteriormente descrita.

Tras su correspondiente análisis se encontró que la prevalencia en relación al nivel de bioseguridad en las clínicas veterinarias propiedad de miembros de la AMMVEPE era del 70%. Posteriormente mediante el programa Epi Info Versión 3.3.2, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5% se determinó el tamaño de muestra de la población el cual correspondió a 47 clínicas veterinarias. El cumplimiento de la metodología adoptada en el proceso de selección de estos establecimientos se realizó nuevamente en observancia a los lineamientos establecidos para un muestreo probabilístico aleatorio simple sin reemplazo.

### ***INSPECCIÓN DE CLÍNICAS Y APLICACIÓN DE INSTRUMENTO DIAGNÓSTICO***

A fin de obtener la información necesaria para cuantificar los principales factores asociados a la bioseguridad y conocer las características de las clínicas seleccionadas, de noviembre de 2006 a abril de 2007 se realizó la inspección de los 47 espacios asistenciales, durante la cual se aplicó el instrumento diagnóstico. Cabe mencionar se procuró en la medida de lo posible respetar el siguiente esquema en relación al proceso de inspección de las clínicas, no obstante las facilidades proporcionadas por los médicos propietarios de los diferentes establecimientos fueron en diversas ocasiones motivo de modificación o cancelación del esquema.

## **1. Inspección visual de las Instalaciones Interiores.**

- 1.1. *Respecto a los Criterios Operacionales Normativos.* Presentación de las Licencias, Avisos y Vistos respecto al cumplimiento de los Criterios Operacionales Normativos en atención a las disposiciones de cumplimiento obligatorio establecidas por el Gobierno Federal y Local para el inicio y continuidad de la operación y funcionamiento de los establecimientos mercantiles y sanitarios.
- 1.2. *Respecto al cumplimiento de la Normatividad (NOM).* Constatación visual en relación al cumplimiento de los puntos observables de las Normas Oficiales Mexicanas NOM-087-ECOL-SSA1 2002 y NOM-026-STPS-1998.
- 1.3. *Respecto al cumplimiento de la Normatividad Operacional.* Constatación visual en atención al cumplimiento de los procedimientos observables relativos a la Selección, Uso y Manejo de aparatos y equipos de protección personal; Programas de Limpieza, Esterilización y Desinfección y Sistema de Precauciones Universales.
- 1.4. *Respecto a las características del microambiente.* Constatación perceptiva en relación a las características de los elementos temperatura, iluminación y ventilación en el establecimiento.
- 1.5. *Respecto a las áreas y espacios, mobiliario, equipos y aparatos.* Identificación y clasificación de las principales áreas o espacios contemplados y mobiliario, equipos y aparatos que se operan en el establecimiento.

## **2.- Entrevista con el personal ocupacional.**

- 2.1. Respecto a los servicios que presta en establecimiento.
- 2.2. Respecto a las áreas que conforman el espacio asistencial.
- 2.3. Respecto al grado de formación académica y capacitación profesional del personal ocupacional.

### **3.- Aplicación del Instrumento Diagnóstico.**

En aquellos casos de negativa en relación a la participación dentro del proyecto a través de la contestación del instrumento diagnóstico, éste se respondió con base en la información obtenida a partir de los 2 puntos anteriormente descritos.

#### ***INTERPRETACIÓN Y EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO DIAGNÓSTICO Y DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE BIOSEGURIDAD***

A través de un proceso de puntuación y evaluación del instrumento diagnóstico se determinó el estado específico del nivel de bioseguridad de las 47 clínicas veterinarias seleccionadas. Al respecto es conveniente mencionar que el proceso de determinación del nivel específico de bioseguridad se efectuó en cumplimiento a las características inherentes de este concepto en atención a su definición, toda vez que ésta es entendida como un conjunto de objetivos, estrategias, políticas, procedimientos y normas destinadas a identificar, limitar y controlar factores de riesgo,<sup>2-3</sup> de tal manera su estimación se obtuvo con base en la relación de la mitigación de los diferentes factores de riesgo cuantificados a través del establecimiento de los diferentes factores de protección cuantificados establecidos. En el cuadro 1 “*Modelo de determinación y Valoración del Nivel Específico de Bioseguridad*” se presentan los criterios adoptados en el método de priorización con sus correspondientes categorías y los coeficientes de ponderación y de corrección establecidos. En la primera columna figuran los “*Criterios*” “*Factores de Riesgo*” y “*Factores de Protección*”, componentes del factor asociados a la bioseguridad denominado “*Caracterización y Vigilancia del Espacio Asistencial*”, de acuerdo al entendido de que la relación de éstos será determinante para el establecimiento diagnóstico. En la segunda columna se presentan las características cualitativas de cada criterio, denominadas “*Categorías del criterio*”. La tercera columna incluye los valores numéricos otorgados a cada categoría y denominados “*Coefficientes de Ponderación*”, lógicamente cada componente posee un valor propio de acuerdo su trascendencia e importancia. Por último,

los “*Coefficientes de Corrección*” se observan en la cuarta columna; éstos se constituyen como un listado de especificaciones y valores numéricos de modificación que incluidos en algunos criterios deben aplicarse al coeficiente de ponderación. Finalmente se determinaron a través del Método Estratificado de Mínimas Varianzas de Dalenius y Hodges (1959)<sup>50</sup> 3 categorías respecto al nivel de bioseguridad de estos establecimientos. El cuadro 2 presenta la relación de los niveles de bioseguridad tras la metodología anteriormente descrita, la puntuación obtenida por cada clínica veterinaria, el nivel de bioseguridad al cual pertenece y aquellos criterios determinantes dentro del proceso de puntuación final.

La determinación de los valores numéricos de los factores asociados a la bioseguridad “*Criterios Profesionales del Personal Ocupacional*” e “*Incidentes Ocupacionales*” se realizó mediante un esquema simple (*libre de coeficientes de corrección*) de puntuación y evaluación del instrumento diagnóstico, toda vez que la sumatoria de los valores obtenidos según sus correspondientes coeficientes de ponderación se incluyó directamente en el modelo.

### ***DETERMINACIÓN DEL EFECTO DE LOS FACTORES ASOCIADOS A LA BIOSEGURIDAD***

A fin de determinar el efecto de los factores asociados a la bioseguridad, los valores obtenidos a partir de la evaluación del instrumento diagnóstico se analizaron mediante Métodos Estadísticos Multivariados con el programa estadístico SPSS 10.0.1 for Windows.

### ***ANÁLISIS ESTADÍSTICO***

A fin de construir un modelo predictivo para pronosticar el nivel de bioseguridad de pertenencia para clínicas veterinarias dedicadas a la atención de pequeñas especies a partir

de los factores asociados a la bioseguridad se empleó la técnica de “*Análisis Discriminante*”.

El Análisis Discriminante se constituye como una técnica estadística que permite analizar la relación entre una variable dependiente (o *endógena*) no métrica (*categorica*) y varias variables independientes (o *exógenas*) métricas.<sup>51,52</sup> El objetivo esencial de este análisis consiste en utilizar los valores conocidos de las variables independientes para predecir con qué categoría de la variable dependiente se corresponden.<sup>51</sup>

La expresión funcional del análisis discriminante es la siguiente:

$$y=F(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

En donde la variable dependiente  $y$  es no métrica y las variables independientes son métricas.

Formalmente es conveniente mencionar que el análisis discriminante es una técnica de clasificación que permite agrupar a los elementos de una muestra de dos o más categorías diferentes, predefinidas en una variable dependiente no métrica, en función de una serie de variables independientes métricas combinadas linealmente. De tal forma el análisis discriminante facilita la examinación de las diferencias entre dos o más grupos si se atiende a una serie de variables consideradas simultáneas, permitiendo identificar dimensiones en función de las cuales difieren los grupos. Por lo tanto son propósitos del análisis discriminante la descripción de las diferencias entre grupos y la predicción de pertenencia a los grupos en función de ciertas características para los sujetos dadas por las variables independientes métricas.<sup>51</sup>

## **RESULTADOS**

### ***NIVEL DE BIOSEGURIDAD***

En el Cuadro 2 “*Factores Asociados a la Bioseguridad, Nivel de Bioseguridad y Unidades de Riesgo*” se observa que el nivel medio estimado de bioseguridad en relación a la mitigación de factores de riesgo a través del establecimiento de factores de protección en las clínicas veterinarias seleccionadas propiedad de miembros de la AMMVEPE en el Distrito Federal es  $77.02\% \pm 13.01$  y  $17.29 \pm 10.72$  Unidades de Riesgo (U.R.). Al respecto, la totalidad de los establecimientos seleccionados (47) fueron considerados casos válidos para el análisis, ante ello evidentemente no existen casos de exclusión tal como se ilustra en el Cuadro 3 “*Resumen del Procesamiento para el Análisis de Casos*”. Se establecieron 3 grupos definidos en atención al nivel de bioseguridad de los establecimientos. Dentro del primer grupo denominado “*Nivel de Bioseguridad I o Eficiente*” se ubicaron un total de 16 clínicas cuyas U.R. se situaron entre los 0 y 13.35 puntos; un segundo grupo denominado “*Nivel de Bioseguridad II o Aceptable*” constituido por 19 clínicas cuyas U.R. se situaron entre los 13.36 y 22.25 y finalmente un tercer grupo denominado “*Nivel de Bioseguridad III o Inaceptable*” constituido por 12 clínicas cuyas U.R. se situaron entre los 22.26 y 44.50 puntos, lo anterior se presenta en el Cuadro 2 “*Factores Asociados a la Bioseguridad, Nivel de Bioseguridad y Unidades de Riesgo*”.

### ***FACTORES ASOCIADOS A LA BIOSEGURIDAD***

Los estadísticos de los factores asociados a la bioseguridad de acuerdo a su grupo de discriminación (*Nivel de Bioseguridad*) son presentados en el Cuadro 4 “*Estadísticos de los Factores Asociados a la Bioseguridad de acuerdo a su nivel de bioseguridad de pertenencia*”. En relación a la igualdad de las medias de los valores estimados de los factores asociados a la bioseguridad, en el Cuadro 5 “*Pruebas de Igualdad en las Medias de*

*los Factores Asociados*” se observan las pruebas de igualdad de las medias de las variables independientes en los 3 grupos discriminantes (*valores de la variable dependiente*), al respecto se encontró en las variables Criterios Operacionales Normativos ( $p=0.005$ ) y Criterios Profesionales del Personal Ocupacional ( $p=0.021$ ), evidencia estadísticamente significativa respecto a su diferencia, motivo que les constituye como variables discriminatorias dentro del modelo. En contraste no fue encontrada esta evidencia en relación al Cumplimiento de la Normatividad ( $p=0.185$ ), la presentación de los Incidentes Ocupacionales ( $p=0.984$ ) y el Nivel de Complejidad de las Instalaciones ( $p=0.108$ ) dada su similitud superior al 95%. En la sección “*Comparaciones múltiples*” del Cuadro 5 “*Pruebas de Igualdad en las Medias de los Grupos*” en la columna “*Diferencia de medias*” se observan señalados con un asterisco los niveles de bioseguridad cuyos factores asociados a ésta presentan diferencias significativas. La columna “*Intervalo de confianza al 95%*” define los intervalos de confianza para las diferentes medias. Se observa que los intervalos de confianza que no contienen en cero, son los que aparecen marcados en la columna “*Diferencia de medias*” con un asterisco que indica diferencias significativas entre las medias de dichos niveles, es decir, entre los factores asociados a la bioseguridad.

En la sección “*Autovalores*” del Cuadro 6 “*Resumen de las Funciones Canónicas Discriminantes*” se presentan los autovalores las funciones canónicas discriminantes que miden las desviaciones de las puntuaciones discriminantes entre grupos respecto a las desviaciones dentro de grupos. El Autovalor de una función se interpreta como la parte de la variabilidad total de la nube de puntos proyectada sobre el conjunto de todas la funciones atribuibles a la función. Si su valor es alto, la función discriminará considerablemente. En cuanto a las correlaciones canónicas, éstas miden las desviaciones de las puntuaciones discriminantes entre grupos respecto a las desviaciones totales sin distinguir grupos. Si su valor es alto (*próximo a 1*) la dispersión se deberá a las diferencias entre grupos, y por lo tanto discriminará considerablemente. Al respecto se observa que la primera función discriminante explica prácticamente la totalidad de la variabilidad del modelo (96.6%), mientras que la segunda función discriminante explica tan solo un



pequeño porcentaje de de la variabilidad (3.4%), no obstante los p-valores de Lambda de Wilks son significativos exclusivamente para la primera función discriminante.

En el Cuadro 7 “*Coefficientes Estandarizados de las Funciones Discriminantes Canónicas*” se presentan los coeficientes estandarizados de las funciones discriminantes canónicas con sus variables tipificadas, cuyas ecuaciones son:

$$D1=1.005C.O.N.+0.732C.N.+0.262C.P.P.O.-0.288I.O.+0.141N.C.I.$$

$$D2=-0.190C.O.N.+0.147C.N.-0.446C.P.P.O.-0.253I.O.+0.861N.C.I.$$

A través de las funciones estandarizadas es factible identificar las variables más influyentes de cada función discriminante. Por ejemplo, C.O.N. contribuye en mayor medida con la discriminación de la primera función ( $1,005 > 0.190$ ). En la sección “*Matriz de Estructura*” del Cuadro 8 se identificada con un asterisco (\*) la mejor contribución de cada variable a cada función discriminante, al respecto se observa que las primeras 3 variables (C.O.N., C.P.P.O. y C.N.) poseen mayor correlación con la primera función discriminante.

En el Cuadro 8 “*Coefficientes de las Funciones Canónicas Discriminantes*” se observan los coeficientes de las funciones canónicas discriminantes que indican que las funciones discriminantes se escriben de la siguiente manera:

$$D1=-7.468+1.118C.O.N.+0.572C.N.+0.311C.P.P.O.-0.586I.O.+0.281N.C.I.$$

$$D2=-2.476-0.224C.O.N.+0.115C.N.-0.528C.P.P.O.-0.514I.O.+1.720N.C.I.$$

La sección de “*Funciones de los Centroides de los Grupos*” proporciona información respecto a la discriminación de grupos a través de las funciones (*Si las medias de los dos grupos en cada función son muy parecidas la función será incapaz de discriminar grupos*).

En el Cuadro 9 “*Resumen del Proceso de Clasificación*” se presenta la clasificación de los individuos dentro de los 3 grupos discriminatorios de acuerdo a las probabilidades que poseen *a priori* de pertenecer a los mismos. Una vez conocidas las puntuaciones discriminantes (*valores de las funciones discriminantes para cada individuo*), cada individuo es clasificado en el grupo discriminatorio en el cual posee mayor probabilidad *a posteriori* de pertenecer de acuerdo a sus puntuaciones discriminantes. En el cuadro “*Coeficientes de la Función de discriminación*” se presentan los coeficientes de las tres funciones lineales discriminantes de Fisher, que se pueden utilizar directamente para clasificar nuevas observaciones, previo cálculo de su puntuación en cada uno de los grupos usando las funciones discriminantes con estos coeficientes.

En el Cuadro 10 “*Resultados de la Clasificación*” se presentan los resultados de la clasificación en atención a su correcta o incorrecta asignación de pertenencia (*59.6% clasificados correctamente*). Se observan así mismo los porcentajes por grupo y en total junto con el número de casos que se han clasificado en cada nivel.

En el Cuadro 11 “*Estadísticos por Caso*” se observan los estadísticos por caso en donde se presentan el grupo real y pronosticado (*para grupo mayor y segundo grupo mayor*) al que pertenece cada individuo. Un individuo se clasifica en el grupo en que su pertenencia tiene una mayor probabilidad *a posteriori*. Cuando el grupo real del individuo y el pronosticado en el grupo mayor no coinciden, se evidencia la presencia de un error en la clasificación del individuo. En la columna del segundo grupo mayor se observan los grupos a que pertenece cada individuo en segundo lugar en sentido probabilístico (*no obstante el determinante es el grupo mayor*). Las 2 últimas columnas presentan las puntuaciones discriminantes de los individuos para las dos funciones discriminantes. Los casos que poseen puntuaciones discriminantes similares se sitúan próximos en los grupos de discriminación. No obstante proporcionan mayor utilidad las puntuaciones de los centroides en los grupos que se presentan en el Cuadro 9, ya que determinan su posición en el espacio discriminante. La puntuación de un centroide se determina substituyendo las variables de la ecuación discriminante por los valores medios de estas variables en el grupo. Una nueva

observación se clasificará en el grupo cuyo centroide sea más próximo de la puntuación discriminante de la observación según la función discriminante considerada. Lo ideal sería clasificar la observación en el mismo grupo según las dos funciones discriminantes.

En el “*Mapa Territorial*” que se presenta en el Cuadro 12 se representan los valores de las puntuaciones en las funciones discriminantes canónicas. Las diferentes regiones están delimitadas por sus correspondientes números. Toda vez que una observación es correctamente clasificada, su representación dentro del mapa territorial debe ser colocada en el territorio correspondiente a su grupo de pertenencia. Ante casos de discriminación débil la observación puede ser localizada fuera del territorio que le corresponde y ser incorrectamente clasificada. Las líneas numéricas que separan las zonas delimitan las combinaciones de puntuaciones discriminantes en ambas funciones que conducen a la clasificación de cada grupo. El mapa territorial posee así mismo la capacidad de clasificar futuras observaciones, para ello es necesario observar las puntuaciones de la nueva observación en las funciones discriminantes consideradas e integrarla al grupo correspondiente de la región del mapa territorial en que se sitúan las coordenadas de las puntuaciones discriminantes citadas.

En el Cuadro 13 “*Funciones Discriminantes Canónicas*” se presenta el diagrama de dispersión global para los 3 grupos discriminantes, en éste se sitúa la posición de las diferentes observaciones y los centroides sobre las dos funciones discriminantes canónicas simultáneamente. Las coordenadas en cada caso se constituyen como sus puntuaciones discriminantes sobre las funciones.

Finalmente, el listado de todas las observaciones con su correspondiente su grupo y posibilidad de pertenencia y máxima posibilidad se observan en el Cuadro 14 “*Resumen de Observaciones*”.

## DISCUSIÓN

### *NIVEL DE BIOSEGURIDAD*

En atención a la observación del resultado de la evaluación e interpretación del instrumento diagnóstico respecto al nivel medio de bioseguridad en relación a la mitigación de factores de riesgo a través del establecimiento de factores de protección en las clínicas veterinarias seleccionadas propiedad de miembros de la AMMVEPE en el Distrito Federal, éste se constituye como una primera aproximación perfeccionable toda vez que en el desarrollo del proyecto se han identificado algunas limitantes dentro del modelo diagnóstico. Al respecto, el proceso de cuantificación de factores es complejo, toda vez que los coeficientes de ponderación y corrección empleados a fin de cuantificar los diferentes valores determinados para los distintos elementos que constituyen las categorías de cada criterio han sido establecidos a través de modelos de priorización basados en publicaciones científicas y referencias especializadas normativas, de forma tal que los coeficientes de ponderación y corrección de categorías de criterio como los relativos a la cuantificación de los factores de riesgo potencial inherentes al uso, almacenamiento y/o disposición de materiales y sustancias se conformaron en observación a 5 publicaciones científicas<sup>53-57</sup> y 3 referencias especializadas normativas (*NOM*)<sup>58-60</sup> en atención a la clasificación de los riesgos químicos potenciales en consonancia con las particularidades del presente estudio. Por otra parte, categorías de criterio como la relativa al Cumplimiento de la Normatividad Operacional, a fin de cuantificar sus correspondientes coeficientes de ponderación y corrección en atención a la operación de programas, fundamenta su modelo de priorización en la presentación de las actividades y procedimientos reportados en la literatura especializada. Por otra parte, a fin de procurar la actualización, conformación, adecuación y precisión del instrumento diagnóstico, dentro de la fase de planeación del proyecto fueron analizadas 3 propuestas de modificación respecto al instrumento base. En atención a estas, 27 reactivos del cuestionario diagnóstico base fueron suprimidos. A la aplicación del instrumento, por observación de 9 médicos veterinarios se identificó que la redacción de la

parte III del cuestionario era confusa. Así mismo, a la fecha se carece de los instrumentos específicos para la valoración de algunos elementos dentro de las Categorías de Criterio que para el presente trabajo han sido perceptiblemente evaluados.

Es conveniente recordar que no existe información específica en México en materia de bioseguridad en clínicas veterinarias dedicadas a la atención de pequeñas especies, ante lo cual evidentemente no existe un modelo diagnóstico específico en materia de Bioseguridad para estos establecimientos y los resultados contenidos en este trabajo se significan como los primeros en emitirse en atención a esta área.

Respecto a la selección en observancia a los lineamientos establecidos para un muestreo probabilístico aleatorio simple sin reemplazo de las 47 clínicas veterinarias propiedad de miembros de la AMMVEPE en el Distrito Federal, cabe destacar que la totalidad de los establecimientos originalmente seleccionados fueron considerados casos válidos para el análisis; esta condición no estuvo presente en el primer estudio seccional (*Prueba Piloto*) mediante el cual se estimó inicialmente un cierto grado de prevalencia en relación al nivel de bioseguridad de las clínicas veterinarias, toda vez que fue necesario por conveniencia seleccionar 11 establecimientos (*un establecimiento adicional*) dado que la clínica identificada originalmente como E.7.-P.P. (*Establecimiento 7 para la Prueba Piloto*) fue excluida del listado de establecimientos seleccionados dado que el médico veterinario propietario de la clínica veterinaria suspendió por motivos personales por espacio de 3 semanas el servicio del establecimiento.

Las clínicas veterinarias identificadas como E.02.-PP, E.03.-P.P, E.04.-P.P., E.05.-P.P., E08.-P.P., E.09.-P.P. y E.11.P.P. contempladas dentro de la muestra de la Prueba Piloto fueron así mismo seleccionadas para el Modelo Diagnóstico ulterior (*C.V.30, C.V.04, C.V.10, C.V.08, C.V.21, C.V46, y C.V.18 respectivamente*), al respecto cabe destacar que el nivel estimado de bioseguridad en relación a la mitigación de factores de riesgo a través del establecimiento de factores de protección en 6 de las 7 clínicas veterinarias listadas no evidenció al diagnóstico ulterior cambio alguno expresado en U.R., no obstante el

establecimiento C.V.08 (E.05.-P.P.) incrementó en el segundo modelo diagnóstico a través de la adquisición de un equipo de protección personal radiológico 20 unidades en la cuantificación de su Factor de Protección ante lo cual su nivel de bioseguridad estimado en U.R disminuyó 11.4 unidades.

En cumplimiento a los objetivos del Trabajo se establecieron 3 grupos definidos en atención al nivel de bioseguridad de los establecimientos. Dentro del primer grupo denominado “*Nivel de Bioseguridad I o Eficiente*” se ubicaran un total de 16 clínicas cuyas U.E.R. se situaron entre los 0 y 13.35 puntos; un segundo grupo denominado “*Nivel de Bioseguridad II o Aceptable*” cuyas U.E.R. se situaron entre los 13.36 y 22.25 y finalmente un tercer grupo denominado “*Nivel de Bioseguridad III o Inaceptable*” cuyas U.E.R. se situaron entre los 22.26 y 44.50 puntos.

### ***FACTORES ASOCIADOS A LA BIOSEGURIDAD***

En relación a los estadísticos de los Niveles de bioseguridad (*grupos de discriminación*) a través de las pruebas de igualdad de las medias de las variables independientes en los 3 niveles discriminantes se observa en las variables Criterios Operacionales Normativos ( $p=0.005$ ) y Criterios Profesionales del Personal Ocupacional ( $p=0.021$ ), evidencia estadísticamente significativa respecto a su diferencia, ante lo cual se constituyen como variables discriminatorias dentro del modelo. No fue encontrada esta evidencia en relación al Cumplimiento de la Normatividad ( $p=0.185$ ), la presentación de los Incidentes Ocupacionales ( $p=0.984$ ) y el Nivel de Complejidad de las Instalaciones ( $p=0.108$ ) dada su similitud superior al 95%. Los resultados anteriormente expuestos difieren en gran manera respecto al esperado de estos toda vez que se suponía que los 5 criterios incluidos en el modelo se significaban como variables discriminatorias del mismo. Respecto a este supuesto, las publicaciones científicas especializadas enfatizan en la importancia del cumplimiento de los encuadres legales contenidos en la normatividad<sup>6</sup> y en emisión de recomendaciones en atención a la adopción de normas, políticas y

procedimientos de bioprotección,<sup>19,20</sup> encaminados a mitigar factores de riesgo, destacando la importancia de una adecuada formación profesional del personal que labora en estos establecimientos<sup>29</sup> enfatizando conjuntamente en la trascendencia de una eficiente asignación de recursos.<sup>21,30</sup> En especial atención al criterio denominado Cumplimiento de la Normatividad, éste ha evidenciado un comportamiento inesperado al no constituirse como una variable discriminatorias dentro del modelo.

En el entendido de que primera función discriminante explica prácticamente la totalidad de la variabilidad del modelo (96.6%), mientras que la segunda función discriminante explica tan solo un pequeño porcentaje de la variabilidad (3.4%), no obstante los p-valores de Lambda de Wilks son significativos exclusivamente para la primera función discriminante, a través de las funciones estandarizadas es factible identificar las variables más influyentes dentro del modelo respecto a su mayor capacidad discriminatoria. Al respecto evidentemente C.O.N. se significa como la variable con mayor capacidad discriminatoria (1.005); le preceden C.N. (0.732), I.O. (0.288), C.P.P.O. (0.262) y N.C.I. (0.141) en atención a su contribución en menor medida respecto a su capacidad discriminatoria en la primera función.

## ***DIAGNÓSTICOS ESPECÍFICOS***

En atención al cumplimiento de los objetivos específicos respecto al establecimiento de los diferentes diagnósticos es conveniente destacar algunas situaciones particulares.

### ***I.- Criterios Operacionales Normativos.***

El 51.06% de las clínicas veterinarias operan en cumplimiento a los 4 lineamientos regulatorios de observancia obligatoria que constituyen los Criterios Operacionales Normativos. Al respecto, los lineamientos regulatorios en que se observa un mayor porcentaje de cumplimiento son: Declaración de Apertura y en su caso Expedición de Licencia de Funcionamiento para Establecimiento Mercantil (95.74%); Constancia de

inscripción al Registro Federal de Contribuyentes (82.23%); Visto bueno para la prevención de incendios emitido por la SSP-DF (78.72%) y Avisos correspondientes de apertura ante la SAGARPA, SSA, SEMARNAT y SIEM (68.08%).

## ***II.- Normatividad.***

El 51.06% de las clínicas veterinarias operan en cumplimiento a las 3 Normas Oficiales Mexicanas que constituyen el Criterio Normatividad. Al respecto, las Normas en que se observa un mayor porcentaje de cumplimiento son: NOM-087-ECOL-SSA1 2002 (91.49%); NOM-026-STPS-1998 (80.85%) y NOM-046-ZOO-1995 (70.21%).

## ***III.- Caracterización y vigilancia del Espacio Asistencial.***

### ***1.- Normatividad Operacional.***

El 4.25% de las clínicas veterinarias operan en cumplimiento a los 5 lineamientos regulatorios que constituyen el Criterio de Normatividad Operacional. Al respecto, los lineamientos regulatorios en que se observa un mayor porcentaje de cumplimiento son: Sistema de Precauciones Universales (87.23%); Programa de limpieza, esterilización y desinfección (80.85%); Programa de mantenimiento preventivo, correctivo y substitutivo para el mobiliario, equipo y aparatos de respaldo (63.83%); Programa de capacitación y adiestramiento en materia de seguridad e higiene para el manejo substancias químicas (63.83%) y Requisitos para la selección uso y manejo de aparatos y equipos de protección personal (57.45%). En atención a las características del microambiente la totalidad de los establecimientos opera en observancia a condiciones convenientes.

### ***2.- Áreas y factores de riesgo. (Reactivos 17-65).***

Respecto al nivel de bioseguridad en atención a la complejidad de las instalaciones, 33 clínicas veterinarias pertenecen al Nivel C.3; 13 al Nivel C.2 y 1 al Nivel C.1. En relación a la disposición diferenciada de los espacios, 27 establecimientos operan en cumplimiento a la diferenciación de las áreas médica, administrativa, sala de espera y servicios sanitarios.



El nivel medio cuantificado en atención a los factores de riesgo potencial se estimó en 73.23 unidades con una desviación estándar de 9.10 unidades. Al respecto las autoclaves, los equipos de anestesia inhalada, el instrumental quirúrgico, substancias como el formaldehído y los fármacos citostáticos y los residuos peligrosos biológico-infecciosos se constituyen como los elementos que aportan más unidades de riesgo.

### *3.- Factores de protección personal.*

En relación a la identificación, disposición y operación de aparatos y equipos de protección personal, 43 de las 47 clínicas seleccionadas notifican el cumplimiento respecto a los requisitos para la selección, uso y manejo de equipos y aparatos de protección personal no obstante únicamente 27 establecimientos disponen de los equipos y aparatos de protección personal necesarios en atención a sus actividades.

### ***IV.- Criterios Profesionales del Personal Ocupacional.***

En atención al grado de formación académica del personal ocupacional el 48.93% de los médicos veterinarios responsables de las clínicas poseen el grado de especialización y el 97.87% ha recibido capacitación profesional en los últimos 3 años. Al respecto la Medicina Interna se constituye como la principal área de capacitación profesional.

### ***V.- Incidentes Ocupacionales.***

El 100% de los médicos veterinarios responsables de las clínicas ha sufrido cuando menos en una ocasión algún incidente relacionado con el manejo animal (*golpe, mordida o arañazo*). El enunciado anteriormente citado coincide con las observaciones emitidas por Palacio J. *et al.* (2005) quienes describen detalladamente estos incidentes, con especial atención en los eventos epidemiológicos de las mordeduras caninas, destacando específicamente la figura del médico veterinario como un profesional altamente expuesto a este riesgo.<sup>36</sup> Respecto a este asunto August J. (1998) reportó en una encuesta realizada a 5000 médicos veterinarios, que

el 92.3% del personal encuestado manifestó haber sido mordido por perros y un 81% por gatos.<sup>33</sup>

Por otra parte, el 6.38% de los médicos veterinarios responsables de las clínicas ha sufrido cuando menos en una ocasión algún incidente relacionado cuadros agudos de dermatitis de origen desconocido.

En atención a presentación de incidentes ocasionados por objetos punzocortantes el 4.26% de los médicos veterinarios responsables de las clínicas ha sufrido cuando menos en una ocasión pinchazos previos a la inoculación de vacunas. Al respecto Wilkins (1997) estima que la prevalencia de estos eventos en los Estados Unidos es de 9.3%.<sup>31</sup> En atención a la emisión de reportes Roy E. y Robillard P. (1998) afirman que alrededor de la mitad de los accidentes ocasionados con punzocortantes en establecimientos sanitarios no son reportados.<sup>32</sup>

Respecto a la presentación de incidentes ocupacionales en médicos veterinarios responsables de las clínicas, en relación con las condiciones y/o ergonomía de las instalaciones, mobiliario, equipo o instrumental se reportó la presentación de un evento de traumatismo en una pierna ocasionado con una mesa de cirugía. No existen en la literatura reportes en atención a la presentación de incidentes de esta naturaleza.

Finalmente se reportó un evento de dermatofitosis asociado presumiblemente al agente etiológico *Microsporum*. En este sentido, Jeyaretnam J. *et al.* señalan que en una encuesta aplicada a 800 médicos veterinarios dedicados a la atención de pequeñas especies, 32 de ellos informaron padecer una o más zoonosis.<sup>23</sup> Asano K. *et al.* (2003) mediante un estudio retrospectivo de 5 años orientado a obtener información respecto al riesgo biológico ocupacional de los médicos veterinarios, reportan que el 19.4% de los médicos que han trabajado por más de cinco años en clínicas veterinarias dedicadas a la atención de pequeñas especies y animales de

compañía en Japón han adquirido alguna zoonosis, dentro de las que destacan la Ehrliquiosis canica (62.3%), dermatofitosis (26.9%), leptospirosis (16%) y pasteurelisis (6.1%).<sup>38</sup>

Nienhaus A. *et al.* (2002) a través de un estudio retrospectivo de 5 años orientado a estimular estrategias para la prevención de accidentes, determinaron mediante el análisis de la información proporcionado por las compañías de seguros, que la prevalencia de eventos nocivos dentro las clínicas veterinarias dedicadas a la atención de pequeñas especies es de 10.5% por cada 100 personas-año, con un riesgo relativo de 2.9 veces más alto que el conocido en relación a internistas en medicina humana. De estos eventos, el 66% son ocasionados por mordeduras y rasguños, siendo las afecciones más comunes del tipo dérmico (39%), respiratorio (30.5%) e infectocontagioso (19.1%).<sup>28</sup>

Es conveniente recordar que no existe información específica en México en materia de bioseguridad en atención a la presentación de incidentes ocupacionales en clínicas veterinarias dedicadas a la atención de pequeñas especies, ante lo cual los resultados contenidos en este trabajo se significan como los primeros resultados perfectibles en emitirse en atención a este diagnóstico.

## IV

### LITERATURA CITADA

1. EPINet. Exposure prevention information. University of Virginia. International Health-Care Center Worker Safety Center. 1999; 2: 1-34.
2. WHO. Biosafety. (*Serial online*) 2000. (*Cited 2004 Jun 23*); 1(1): (4 screens). Available form: [http://www.who.int/health\\_topics/containment\\_of\\_hazards/es/](http://www.who.int/health_topics/containment_of_hazards/es/).
3. CDC-NIH. Biosafety. First Edición. SSP-International: CDC-NIH.; 2007.
4. CDC. Biosafety. Centers for disease control and prevention. First Edition. CDC International, 2006.
5. World Health Organization. Laboratory Biosafety Manual. Third edition. Geneva, (*Switzerland*): G.H.S.; 2005.
6. Bartellini M, Cano R. Manual de Bioseguridad. 2da. ed. CA.DI.ME: Departamento técnico, 1997.
7. Conductas Básicas en Bioseguridad: Manejo Integral. (*Programa de cómputo*). Versión 1.0. Santa Fe de Bogotá (*Colombia*): Ministerio de Salud; 1997.
8. Riesgos Laborales en el Medio Sanitario (*Monografía en CD-ROM*). Albaladejo J. P.W. Multimedia. Versión 2.0. P.W. : Prevention-World; 2001.
9. Wiggins P, Schenker MB, Green R, Samuels S. Prevalence of hazardous exposures in veterinary practice. American Journal of Industrial Medicine. 1999; 16: 55-66.
10. Manual de Higiene y Seguridad: Prevención de Riesgos de Trabajo (*Programa de Cómputo*) Versión 1.0. Servicio de Seguridad e Higiene: Uria, J; 2002.
11. Morley, PS. Biosecurity of veterinary practices. The veterinary clinics of North America. FAP. 2002; 18: 133-155.
12. Calzada L. El médico veterinario zootecnista en la atención a perros y gatos. AMMVEPE, 2003; 14: 10-15.
13. Mercadotecnia Veterinaria. ¿Por qué algunos veterinarios son más exitoso que otros? (*serial online*) 2005. (*C. 2006 Jan 10*); 1(1): (2 screens). Available from: <http://www.dvm.com.mx>.

14. PV. La imagen del veterinario de pequeños. (*serial online*) 2002. (*Cited 2002 Jun 30*); 1(1): (6 screens). Available from: <http://www.portalveterinaria.com>.
15. Mercadotecnia Veterinaria. Visión empresarial en la clínica veterinaria para mascotas. (*serial online*) 20. (*C. 2006 Jan 10*); 1(1): (4 screens). Available from: <http://www.dvm.com.mx>.
16. Mercadotecnia Veterinaria. ¿Crees que la imagen de tu clínica es perfecta? (*serial online*) 20. (*C. 2006 Jan 10*); 1(1): (3 screens). Available from: <http://www.dvm.com.mx>.
17. Mercadotecnia Veterinaria. Mejorando las finanzas profesionales. (*serial online*) 20. (*C. 2006 Jan 10*); 1(1): (4 screens). Available from: <http://www.dvm.com.mx>.
18. Mercadotecnia Veterinaria. Fundamentos para una clínica veterinaria rentable. (*serial online*) 20. (*C. 2006 Jan 10*); 1(1): (4 screens). Available from: <http://www.dvm.com.mx>.
19. Seibert P. Hazards in the Hospital. *J Am Vet Med Assos.* 1994; 204(3): 352-360
20. Seibert P. Safety Issues for the Veterinary Hospital Staff. *Veterinary Practice Consultants*, 2001; (423): 336-345.
21. ANTEC. The need for Biosecurity in the veterinary clinic. (*serial online*) 2006 Jan. (*C. 2006 Jan 20*); 1(1): (4 screens). Available from: <http://www.antecint.co.uk>.
22. Cediel B, Villamini J. Riesgo biológico ocupacional en la medicina veterinaria,
23. Jeyaretnam J, Jones H. Physical, chemical and biological hazards in veterinary practice. *School of Public Health. Curtin University of Technology*, 2000; 78(11): 751-758.
24. Weese JS, Peregrine AS, Armstrong J. Occupational health and safety in small animal veterinary practice: Part I - nonparasitic zoonotic diseases. *The Canadian Veterinary Journal. La Revue Veterinaire Canadienne.* 2002; 43: 631-636.
25. Weese JS, Peregrine AS, Armstrong J. Occupational health and safety in small animal veterinary practice: Part II - Parasitic zoonotic diseases. *The Canadian Veterinary Journal. La Revue Veterinaire Canadienne.* 2002; 43: 799-802.
26. Constable P, Harrington J. Risks of zoonoses in a veterinary service. *British Medical Journal.* 1999; 284: 246-249.

27. Newcomer C. Zoonoses in animal care facilities. Occupational health and safety program in a research animal facility. 4<sup>th</sup> National Symposium of Biosafety. Proceedings of the 4<sup>th</sup> National Symposium of Biosafety. DCD. 1996.
28. Nienhaus A, Skudlik C, Seidler A. Work-related accidents and occupational diseases in veterinarians and their staff. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 2005; 78(3): 230-238.
29. Cripps PJ. Veterinary education, zoonoses and public health: a personal perspective. *Acta tropica*. 2000; 76: 77-80.
30. OPS. Salud Pública Veterinaria. (*serial online*) 2002. (*Cited 2004 Jun 23*); 1(1): (12 screens). Available from:<http://www.paho.org/spanish/ad/dpc/vp/vp-unit-page.htm>.
31. Wilkins J, Bowman ME. Needlestick injuries among female veterinarians: frequency, syringe contents and side-effects. *Occupational Medicine Oxford England*. 1997; 47: 451-457.
32. Roy E, Robillard P. Underreporting of accidental exposures to blood and other body fluids in health care settings. *Adv. Exposure Prev.*, 1998; 4: 4-17.
33. August JR. Dog and cat bites. *J. Am Vet Med Assoc*. 1998; 193:1394-1398.
34. Talan D, Citron M, Abrahamiam F, Morgan G, Goldstein E. Bacteriologic analysis of infected dog and cat bites. *N Engl J Med*. 1999; 340: 85-92
35. Sandora TJ, Bernstein HH. Neonatal Jaundice, animal-induced injuries, and immunizations. *Curr Opin Pediatr*. 2001; 13:377-385.
36. Palacio J, Leon M, García S. Aspectos epidemiológicos de las mordeduras caninas. *Gac Sanit*. 2005 19(1): 50-58
37. Moore R, Davis Y, Kackmarek R. An overview of occupational hazards among veterinarians with particular preference to pregnant women. *Am. Ind. Hyg. Assos. J*. 1997; 54: 113-119.
38. Asano K, Susuki K, Nakamura Y. Risk of acquiring zoonoses by the staff of companion-animal hospitals. *Kansenshogaku zasshi. The Journal of the Japanese Association for Infectious Diseases*. 2003; 77: 944-947.

39. WHO. Wastes from health-care activities. (*serial online*) 2000. (Cited 2004 Jun 23); 1(1): (4 screens). Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs253/>.
40. Elbers A, Diepersloot R, Vecht U, Wisselink H, Tielen M. Occupational exposure to *Leptospira* in veterinarians in the southern of Netherlands. *Epidemiol Santé Anim.* 1997; 31-32.
41. Quitian E, Parra JA, Góngora A, Parra JL, Gallego JF, Aponte L. Determinación de anticuerpos a *Leptospira sp.* mediante la prueba de aglutinación microscópica (MAT) en médicos veterinarios y personal auxiliar de las clínicas veterinarias del Municipio de Villavicencio. *Re. Col. Cien. Pec.* 2005; 18:4.
42. Código Fiscal de la Federación. México (D.F.) D.O.F. Octubre 1 de 2007.
43. Ley para el funcionamiento de establecimientos Mercantiles del Distrito Federal. México (D.F.) D.O.F. Febrero 28 de 2002.
44. Ley de Protección Civil para el Distrito Federal. México (D.F.) D.O.F. Junio 23 de 2002.
45. Ley Federal de Sanidad Animal. México (D.F.) D.O.F. Junio 25 de 2007.
46. Ley General de Salud. México (D.F.) D.O.F. Junio 19 de 2007.
47. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. México (D.F.) D.O.F. Julio 5 de 2007.
48. Acuerdo por el que se establecen las Reglas de Operación del Sistema de Información Empresarial Mexicano así como para el uso de la información que contenga. México (D.F.) D.O.F. Noviembre 24 de 2000.
49. Milián F. Manual para determinar tamaño de muestra para estudios de campo en Medicina Veterinaria. INIFAP-Fundación Produce Querétaro, 1989.
50. Dalenius T, Hodges H. Minimum Variante Stratification. *Journal of American Statistical Association.* 1959; 54:88-101.
51. Pérez C. Técnicas de Análisis Multivariante de Datos. 2da. ed. España: Pearson-Prentice Hall, 2004.
52. Daniel W. Bioestadística. Base para el análisis de las Ciencias de la Salud. 4ª ed. México: Limusa-Wiley, 2004.

53. Furr A. Handbook of Laboratory Safety. Boca Ratón, Florida: CRS Press, 1999.
54. L.U. Laboratory Safety Handbook. First Edition. Université Laurentienne: LU-UL; 2007.
55. N.Y.U. Laboratory Safety Handbook. Third Edition. New York Universiti: Environmental Services; 2007.
56. Takada S. Principles of Chemotherapy Safety Proceidures. Clin Tech Small Anim Pract. 2003; 18(2): 73-74.
57. TDL. La sécurité en laboratoire de chimie et biochimie. 2e Edition. Paris Technique et documentation Lavoisier; 2006.
58. Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998. Relativa a las Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. (D.F.) D.O.F. Febrero 2 de 1999.
59. Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999. Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo donde se manejen, transporten procesen o almacenamiento sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral. (D.F.) D.O.F. Marzo 13 de 2000.
60. Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2000. Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los Centros de Trabajo. (D.F.) D.O.F. Octubre 27 de 2000.
61. Koontz H, Weihrich H. Elementos de Administración. 6<sup>a</sup> ed. México: Mc Graw Hill, 2002.
62. AM. Archivos de medicina veterinaria. ISSN: AMV, 2001.
63. WHO. Campos Electromagnéticos. (*serial online*) 2004 Jan. (*Cited 2004 Jun 23*); 1(1): (4 *screens*). Available from: [http://www.who.int/health\\_topics/electro](http://www.who.int/health_topics/electro).
64. Norma Oficial Mexicana NOM-013-STPS-1993. Relativa a las Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo donde se generan Radiaciones Electromagnéticas no ionizantes. (D.F.) D.O.F. Junio 28 de 2007.



65. WHO. Accidentes Radiológicos. (*serial online*) 2004 Jan. (Cited 2004 Jun 23); 1(1): (4 screens). Available from: [http://www.who.int/health\\_topics/accidents\\_radiation](http://www.who.int/health_topics/accidents_radiation).
66. Farrelly J, Mc Entee M. Principles and applications of radiation therapy. *Clin Tech Small Anim Pract.* 2003; 18(2): 82-87.
67. Fristchi L. Cancer in veterinarians. *Occup. Environ. Med.* 2000; 57(5): 289-297.
68. Korczynski R. Gas exposure in veterinary clinics. *Health Sciences.* 1999; 14(6): 384-390.
69. Okada, J. Present status of nosocomial infections and biohazard of medical waste. *Rinsho byori. The Japanase Journal of Clinical Pathology.* 2000; 112: 6-14.
70. Blood DC, Studdert VP. *Diccionario de Veterinaria.* D.F., México: Editorial Mc Graw-Hill Interamericana, 1994.
71. Schwalbe C. *Veterinary Medicine and Human Health.* 3<sup>rd</sup> ed. Baltimore: The Williams & Williams Company, 1998.
72. Chomel BB, New emerging zoonoses: A challenge and an opportunity for the veterinary profession. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases.* 1998; 21: 1-14.
73. Corrales J. Diagnóstico y manejo de la enfermedad profesional. *Memorias del XXIII Congreso Colombiano de medicina del trabajo y salud ocupacional.* 2003; 6(1): 165-169.
74. Sumano H, Ocampo L. *Farmacología Veterinaria.* 2da. ed. México: Mc Graw-Hill Interamericana, 1997.
75. B.E.D.A.: *Etapas de Sistema B.E.D.A. (Programa de cómputo).* Versión 1.1 P.W: Prevention-World; 2002.
76. CDC. Biosafety. *Centres pour le contrôle et la Prévention des Maladies.*

## ANEXO CUADROS

### CUADRO 1 MODELO DE DETERMINACIÓN Y VALORACIÓN DEL NIVEL ESPECÍFICO DE BIOSEGURIDAD

CRITERIO	CATEGORIAS DEL CRITERIO	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN	COEFICIENTE DE CORRECCIÓN
Factores de Riesgo	<b>Listado de mobiliario, equipo y aparatos de respaldo.</b>	NO/O*	La puntuación determinada en la columna "Coeficiente de Ponderación" en su valor "O" ( <i>Segundo valor</i> ) será reducida a una unidad (1) toda vez que exista en operación el área específica que le corresponde en esta columna. Lo anteriormente citado en el entendido de que la operación responsable del mobiliario, equipo y aparatos de respaldo en las áreas establecidas para este fin minimiza el valor del Riesgo Potencial de Operación a su nivel basal. ( <i>Bajo Riesgo o No Crítico</i> )
	Mesa de cirugía.	0-5	Cirugía y/o urgencias.
	Mesa de Mayo.	0-3	Consulta externa y/o especializada.
	Refrigerador equipado con termómetro.	0-1	No aplica.
	Aparato y/o equipos de rayos X para estudios convencionales y/o de contraste.	0-3	Fisioterapia y/o radiología.
	Aparatos y/o equipos de ultrasonido.	0-3	Consulta externa y/o especializada.
	Autoclave.	0-5	Unidades sépticas
	Aparatos y/o equipos de anestesia inhalada.	0-5	Cirugía y/o urgencias
	Electrocardiograma.	0-3	Consulta externa y/o especializada.
	Endoscopio.	0-3	Consulta externa y/o especializada.
	Reflotrón.	0-3	Consulta externa y/o especializada.
	Aparatos y/o equipos para estudios serológicos, coproparasitoscópicos, citológicos, histopatológicos y/o hemáticos.	0-5	Laboratorio clínico
	Aparatos de diagnóstico. (oftalmoscopio, otoscopio y/o rinoscopio)	0-3	Consulta externa y/o especializada.
	Instrumental para cirugía. ( <i>abdominal, ortopédica o torácica</i> )	0-5	Cirugía y/o urgencias
	Lámpara de cirugía.	0-5	Cirugía y/o urgencias
	Jaulas y/o alojamientos. ( <i>persión</i> )	0-1	No aplica
	Aparatos y/o equipo para estética.	0-1	No aplica
	<b>Listado de sustancias y materiales</b>	ND/D*	La puntuación determinada en la columna "Coeficiente de Ponderación" en su valor "D" ( <i>Segundo valor</i> ) será reducida a una unidad (1) toda vez que exista en operación el equipo de protección personal que le corresponde en esta columna. Lo anteriormente citado en el entendido de que la disposición responsable de sustancias y materiales minimiza el valor del Riesgo Potencial por Disposición a su nivel basal. ( <i>Bajo Riesgo o No Crítico</i> )
	Alcohol etílico.	0-2	Bata,
	Citostáticos.	0-2	Bata, guantes látex, cofia, cubrebocas, delantal desechable impermeable y gafas.
	Clorhexidina.	0-1	No aplica.
	Cloro.	0-1	No aplica.
	Cloruro de benzalconio.	0-1	No aplica.
	Compuestos biológicos purificados, sintetizados, atenuados o modificados.	0-1	No aplica.
	Detergentes.	0-1	No aplica.
	Fenol ( <i>y sus derivados</i> ).	0-2	Bata, guantes látex,
	Formaldehído.	0-3	Bata, guantes látex, gafas y mascarilla.

	Grupos derivados del amonio.	0-1	No aplica.
	Halotano.	0-2	Bata, guantes látex, cubrebocas, ropa quirúrgica y mascarilla.
	Hipoclorito de calcio.	0-3	Bata, guantes látex,
	Óxido de etileno	0-4	Bata, guantes látex, gafas y mascarilla.
	Yodo.	0-2	Bata y guantes látex.
	<b>Listado de residuos peligrosos biológico infecciosos</b>	NM/M*	La puntuación determinada en la columna "Coeficiente de Ponderación" en su valor "D" ( <i>Segundo valor</i> ) será reducida a dos unidades (2) toda vez que exista en operación el equipo de protección personal que le corresponde en esta columna. Lo anteriormente citado se entiende de que la disposición responsable de los residuos peligrosos biológico-infecciosos minimiza el valor del Riesgo Potencial por Disposición a su nivel basal. ( <i>Bajo Riesgo o No Crítico</i> )
	Cultivos y cepas.	0-5	Bata, guantes látex y cubrebocas,
	Patológicos. ( <i>tejidos, órganos, fluidos y muestras biológicas</i> )	0-5	Bata, guantes látex, cubrebocas y delantal desechable impermeable,
	Cadáveres.	0-4	Bata, guantes látex y cubrebocas.
	Residuos no anatómicos. ( <i>recipientes, utensilios desechables y material de curación</i> )	0-4	Bata y guantes látex
	Objetos punzocortantes.	0-2	Bata, guantes látex,
<b>Factores de Protección</b>	<b>Cumplimiento de la Normatividad Operacional</b>	NC/C*	No aplica La sumatoria de la puntuación determinada en la columna "Coeficiente de Ponderación" de esta Categoría en su valor "O" ( <i>Segundo valor</i> ) será introducida directamente en el modelo a fin de constituirse como el 80% del valor asignado al Componente de mitigación Factor de Protección.
	Operación del programa de mantenimiento preventivo, correctivo y substitutivo para el mobiliario, equipos y aparatos de respaldo	0-10	-
	Establecido de los requisitos para la selección uso y manejo del equipo de protección personal	0-20	-
	Programa de limpieza, esterilización y desinfección	0-20	-
	Programa de capacitación y adiestramiento en materia de seguridad e higiene para el manejo sustancias químicas	0-10	-
	Adopción del Sistema de Precauciones Universales	0-20	-
	<b>Características del microambiente e insumos en el establecimiento</b>	A/I*	No aplica La sumatoria de la puntuación determinada en la columna "Coeficiente de Ponderación" de esta Categoría en su valor "O" ( <i>Segundo valor</i> ) será introducida directamente en el modelo a fin de constituirse como el 20% del valor asignado al Criterio de mitigación Factor de Protección.
	Temperatura	0-5	-
	Ventilación	0-5	-
	Iluminación y Fondo visual	0-5	-
Agua potable	0-5	-	

NO/O No operación/Operación  
 ND/D No disposición/Disposición  
 NM/M No manejo/Manejo  
 NC/C No cumplimiento/Cumplimiento  
 A/I Aceptable/Inaceptable

**CUADRO 2**  
**FACTORES ASOCIADOS A LA BIOSEGURIDAD,**  
**NIVEL DE BIOSEGURIDAD Y UNIDADES DE RIESGO**

CUANTIFICACIÓN DE LOS FACTORES ASOCIADOS A LA BIOSEGURIDAD									
C. Veterinaria	C.O.N.	C.N.	F. de Riesgo	F. de Protección	C.P.P.O.	I. Ocupacionales	N. de Bioseguridad	U. de Riesgo	N.C.I.
CV01	4	4	74	80	3	1	2	14.8	3
CV02	2	6	63	70	3	1	2	18.9	3
CV03	3	6	69	80	3	1	2	13.8	3
CV04	4	4	75	80	2	1	2	15	3
CV05	4	6	57	90	3	1	1	5.7	3
CV06	3	2	83	60	3	1	3	33.2	2
CV07	4	4	71	90	3	1	1	7.1	1
CV08	4	4	77	70	2	1	3	23.1	3
CV09	2	4	89	50	2	1	3	44.5	3
CV10	4	6	68	80	3	2	2	13.6	3
CV11	4	4	76	90	4	1	1	7.6	3
CV12	2	6	64	80	3	1	1	12.8	3
CV13	3	6	82	80	3	1	2	16.4	3
CV14	4	6	59	100	5	1	1	0	3
CV15	4	6	55	90	4	1	1	5.5	3
CV16	4	4	70	70	1	3	2	21	3
CV17	4	4	69	70	3	1	2	20.7	2
CV18	2	6	72	80	3	1	2	14.4	3
CV19	1	6	73	70	2	1	2	21.9	2
CV20	3	6	84	90	3	1	1	8.4	3
CV21	4	4	79	80	2	1	2	15.8	3
CV22	4	2	72	40	2	1	3	43.2	2
CV23	2	6	78	70	3	1	3	23.4	2
CV24	4	6	81	90	4	3	1	8.1	3
CV25	4	4	63	80	2	1	1	12.6	3
CV26	2	6	76	70	1	1	3	22.8	3
CV27	4	6	62	100	4	1	1	0	3
CV28	2	6	74	80	3	1	2	14.8	2
CV29	4	4	72	90	2	1	1	7.2	3
CV30	3	6	72	60	1	2	3	28.8	2
CV31	3	2	88	50	1	1	3	44	2
CV32	2	6	85	60	3	2	3	34	3
CV33	4	4	68	80	2	1	2	13.6	3
CV34	4	4	73	80	3	1	2	14.6	3
CV35	3	6	71	60	4	1	3	28.4	2

CV36	4	6	53	90	3	1	1	5.3	3
CV37	3	4	78	80	2	1	2	15.6	3
CV38	3	4	77	60	2	1	3	30.8	3
CV39	4	4	69	90	2	1	1	6.9	3
CV40	4	4	74	70	2	1	2	22.2	2
CV41	4	4	88	90	1	1	1	8.8	3
CV42	2	6	82	80	2	1	2	16.4	3
CV43	2	6	69	80	3	1	2	13.8	3
CV44	3	2	85	80	2	1	2	17	2
CV45	1	4	90	70	2	1	3	27	2
CV46	4	6	58	80	3	2	1	11.6	3
CV47	3	6	75	90	3	1	1	7.5	2
TOTAL	151	228	3442	3620	122	55	90	812.6	126
MEDIA	3.21	4.85	73.23	77.02	2.60	1.17	1.91	17.29	2.68

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LOS FACTORES ASOCIADOS A LA BIOSEGURIDAD

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estandar
C.O.N.	47	3	1	4	3.21	.93
C.N.	47	4	2	6	4.85	1.30
F.R.	47	37	53	90	73.23	9.10
F.P.	47	60	40	100	77.02	13.01
C.P.P.O.	47	4	1	5	2.60	.90
I.O.	47	2	1	3	1.17	.48
N.B.	47	2	1	3	1.91	.78
U.R.	47	44.50	.00	44.50	17.2894	10.7187
N.C.I.	47	2	1	3	2.68	.52
Observaciones válidas	47					

DETERMINACIÓN DE CATEGORÍAS DE NIVELES DE BIOSEGURIDAD PARA LAS CLÍNICAS VETERINARIAS MEDIANTE EL MÉTODO ESTRATIFICADO DE MÍNIMAS VARIANZAS DE DALENIUS Y HODGES

CLASE	INTERVALO PARA EL ÍNDICE DE BIOSEGURIDAD	FRECUENCIA DE CLASE	RAÍZ CUADRADA	RAÍZ CUADRADA ACUMULADA	LÍMITES QUE DETERMINAN LOS PUNTOS DE CORTE	NÚMERO DE CLÍNICAS POR NIVEL
1	0.00 a 4.45	2	1.41	1.41		
2	4.46 a 8.90	11	3.32	4.73		
3	8.91 a 13.35	3	1.73	6.46	6.44	16 (Eficiente)
4	13.36 a 17.80	14	3.74	10.2		
5	17.81 a 22.25	5	2.24	12.44	12.87	19 (Aceptable)
6	22.26 a 26.70	3	1.73	14.17		
7	26.71 a 31.15	4	2	16.17		
8	31.16 a 35.60	2	1.41	17.58		
9	35.61 a 40.05	0	0	17.58		
10	40.51 a 44.50	3	1.73	19.31	19.31	12 (Deficiente)

## ANÁLISIS DISCRIMINANTE

**CUADRO 3**  
**RESUMEN DEL PROCESAMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE CASOS**  
**(CASOS VÁLIDOS PARA EL ANÁLISIS)**

Casos no ponderados		N	Porcentaje
Validos		47	100.0
Excluidos	Códigos de grupo perdidos o fuera de rango.	0	.0
	Perdida al menos de una variable Discriminante .	0	.0
	Perdidos o fuera de rango, ambos, el código de grupo y al menos una de las variables discriminantes.	0	.0
	Total excluidos	0	.0
Casos totales		47	100.0

**CUADRO 4**  
**ESTADÍSTICOS DE LOS FACTORES ASOCIADOS A LA BIOSEGURIDAD DE ACUERDO A SU**  
**NIVEL DE BIOSEGURIDAD DE PERTENENCIA**

Nivel de Bioseguridad	Media	Desviación estandar	Número válido (lista)		
			No ponderados	Ponderados	
1	C.O.N.	3.75	.58	16	16.000
	C.N.	5.25	1.00	16	16.000
	C.P.P.O.	3.06	1.00	16	16.000
	I.O.	1.19	.54	16	16.000
	N.C.I.	2.81	.54	16	16.000
2	C.O.N.	3.11	.99	19	19.000
	C.N.	4.84	1.21	19	19.000
	C.P.P.O.	2.47	.61	19	19.000
	I.O.	1.16	.50	19	19.000
	N.C.I.	2.74	.45	19	19.000
3	C.O.N.	2.67	.89	12	12.000
	C.N.	4.33	1.67	12	12.000
	C.P.P.O.	2.17	.94	12	12.000
	I.O.	1.17	.39	12	12.000
	N.C.I.	2.42	.51	12	12.000
Total	C.O.N.	3.21	.93	47	47.000
	C.N.	4.85	1.30	47	47.000
	C.P.P.O.	2.60	.90	47	47.000
	I.O.	1.17	.48	47	47.000
	N.C.I.	2.68	.52	47	47.000

**CUADRO 5**  
**PRUEBAS DE IGUALDAD DE LAS MEDIAS DE LOS FACTORES ASOCIADOS**

	Lambda de Wilks	F	gl1	gl2	Sig.
C.O.N.	.789	5.886	2	44	.005
C.N.	.926	1.757	2	44	.185
C.P.P.O.	.840	4.196	2	44	.021
I.O.	.999	.016	2	44	.984
N.C.I.	.904	2.341	2	44	.108

**COMPARACIONES MÚLTIPLES**

Tukey HSD

Variable dependiente	(I) N.B.	(J) N.B.	Diferencia de Medias (I-J)	Error típico	Significancia	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
C.O.N.	1	2	.64	.29	.074	-5.11E-02	1.34
		3	1.08 *	.32	.005	.30	1.87
	2	1	-.64	.29	.074	-1.34	5.11E-02
		3	.44	.31	.346	-.32	1.19
	3	1	-1.08 *	.32	.005	-1.87	-.30
		2	-.44	.31	.346	-1.19	.32
C.N.	1	2	.41	.43	.619	-.65	1.46
		3	.92	.49	.158	-.27	2.10
	2	1	-.41	.43	.619	-1.46	.65
		3	.51	.47	.533	-.64	1.65
	3	1	-.92	.49	.158	-2.10	.27
		2	-.51	.47	.533	-1.65	.64
C.P.P.O.	1	2	.59	.29	.111	-.11	1.28
		3	.90 *	.32	.021	.11	1.68
	2	1	-.59	.29	.111	-1.28	.11
		3	.31	.31	.589	-.45	1.06
	3	1	-.90 *	.32	.021	-1.68	-.11
		2	-.31	.31	.589	-1.06	.45
I.O.	1	2	2.96E-02	.17	.983	-.37	.43
		3	2.08E-02	.19	.993	-.43	.48
	2	1	-2.96E-02	.17	.983	-.43	.37
		3	-8.77E-03	.18	.999	-.45	.43
	3	1	-2.08E-02	.19	.993	-.48	.43
		2	8.77E-03	.18	.999	-.43	.45
N.C.I.	1	2	7.57E-02	.17	.897	-.34	.49
		3	.40	.19	.108	-6.81E-02	.86
	2	1	-7.57E-02	.17	.897	-.49	.34
		3	.32	.18	.204	-.13	.77
	3	1	-.40	.19	.108	-.86	6.81E-02
		2	-.32	.18	.204	-.77	.13

\*. Evidencian diferencias significativas



**CUADRO 6**  
**RESUMEN DE LAS FUNCIONES CANÓNICAS DISCRIMINANTES**

**AUTOVALORES**

Función	Autovalor	% de varianza	% acumulado	Correlación Canónica
1	.763 <sup>a</sup>	96.6	96.6	.658
2	.027 <sup>a</sup>	6	100.0	.161

a. Se han empleado las 2 primeras funciones discriminantes canónicas en el análisis

**LAMBDA DE WILKS**

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1 a la2	.553	24.918	10	.006
2	.974	1.109	4	.893

**CUADRO 7**  
**COEFICIENTES ESTANDARIZADOS DE LAS FUNCIONES DISCRIMINANTES CANÓNICAS**

	Función	
	1	2
C.O.N.	1.005	-.190
C.N.	.732	.147
C.P.P.O.	.262	-.446
I.O.	-.288	-.253
N.C.I.	.141	.861

**MATRIZ DE ESTRUCTURA**

	Función	
	1	2
C.O.N.	.591 *	-.209
C.P.P.O.	.495 *	-.376
C.N.	.321 *	.213
N.C.I.	.338	.851 *
I.O.	.022	-.114 *

\*. Mayor correlación absoluta entre cada variable y cualquier función discriminante.

**CUADRO 8**  
**COEFICIENTES DE LAS FUNCIONES CANÓNICAS DISCRIMINANTES**

	Función	
	1	2
C.O.N.	1.188	-.224
C.N.	.572	.115
C.P.P.O.	.311	-.528
I.O.	-.586	-.514
N.C.I.	.281	1.720
(Constant)	-7.468	-2.476

Coefficientes no tipificados

**FUNCIONES (CENTROIDES DE LOS GRUPOS)**

N.B.	Función	
	1	2
1	1.039	-.103
2	-.148	.190
3	-1.151	-.163

Funciones discriminantes canónicas no tipificadas

Evaluadas en las medias de los grupos.

**CUADRO 9**  
**RESUMEN DEL PROCESO DE CLASIFICACIÓN**

Procesados		47
Excluidos	Código de grupo perdido o fuera de rango.	0
	Pérdida al menos de una variable discriminante.	0
Usados en los resultados		47

**PROBABILIDADES PREVIAS PARA LOS GRUPOS**

N.B.	Previas	Casos utilizados en el análisis	
		No ponderados	Ponderados
1	.340	16	16.000
2	.404	19	19.000
3	.255	12	12.000
Total	1.000	47	47.000

**COEFICIENTES DE LA FUNCIÓN DE DISCRIMINACIÓN**

	N.B.		
	1	2	3
C.O.N.	8.799	7.323	6.211
C.N.	4.954	4.309	3.695
C.P.P.O.	1.984	1.460	1.334
I.O.	-.891	-.347	.422
N.C.I.	7.408	7.579	6.690
(Constante)	-43.506	-34.685	-27.428

Funciones discriminantes lineares de Fisher

**CUADRO 10**  
**RESULTADOS DE LA CLASIFICACIÓN<sup>a</sup>**

		Grupo de pertenencia pronosticado			Total	
N.B.		1	2	3		
Original	Recuento	1	10	6	0	16
		2	4	13	2	19
		3	1	6	5	12
	%	1	62.5	37.5	.0	100.0
		2	21.1	68.4	10.5	100.0
		3	8.3	50.0	41.7	100.0

a. Clasificados correctamente el 59.6% de los casos agrupados originales.

**CUADRO 11  
ESTADÍSTICOS POR CASOS**

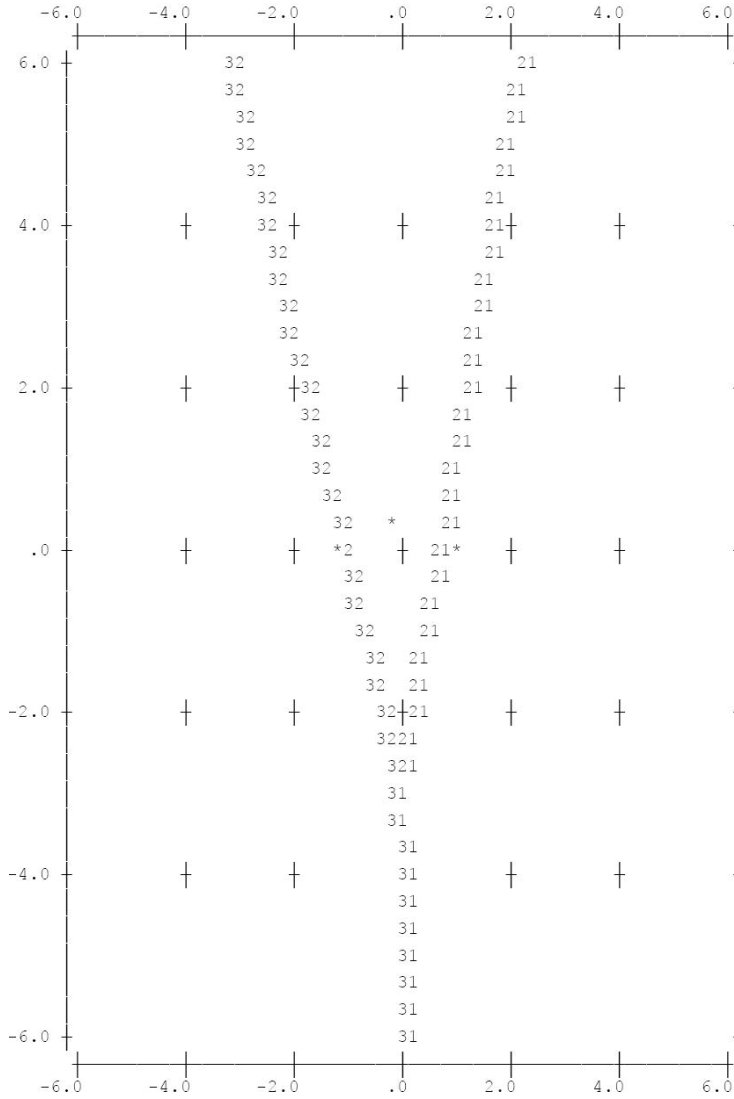
N. de caso	G. R.	G. P.	G. M.				SGM.			P.D.	
			P(D>d   G=g)		P(G=g   D=d)	D.M.C.C.	Grupo	P(G=g   D=d)	D.M.C.C.	Función 1	Función 2
			p	df							
Original											
1	2	1**	.933	2	.510	.139	2	.428	.833	.764	.148
2	2	2	.775	2	.617	.509	3	.244	1.445	-.469	.827
3	2	2	.631	2	.472	.922	1	.467	.601	.719	.603
4	2	2	.742	2	.534	.598	1	.377	.951	.453	.676
5	1	1	.610	2	.806	.988	2	.186	4.261	1.908	.379
6	3	3	.288	2	.772	2.488	2	.209	6.018	-1.849	-1.577
7	1	1	.004	2	.474	10.859	2	.282	12.237	.201	-3.291
8	3	2**	.742	2	.534	.598	1	.377	.951	.453	.676
9	3	3	.324	2	.596	2.256	2	.389	4.027	-1.924	1.125
10	2	1**	.960	2	.697	.081	2	.278	2.267	1.322	-.136
11	1	1	.962	2	.641	.077	2	.318	1.819	1.075	-.379
12	1	2**	.775	2	.617	.509	3	.244	1.445	-.469	.827
13	2	2	.631	2	.472	.922	1	.467	.601	.719	.603
14	1	1	.279	2	.923	2.552	2	.075	7.920	2.529	-.677
15	1	1	.498	2	.876	1.394	2	.120	5.715	2.219	-.149
16	2	2	.678	2	.497	.777	3	.433	.129	-1.029	.175
17	2	1**	.292	2	.511	2.463	2	.361	3.499	.483	-1.571
18	2	2	.775	2	.617	.509	3	.244	1.445	-.469	.827
19	2	3**	.547	2	.762	1.208	2	.230	4.527	-2.250	-.140
20	1	2**	.631	2	.472	.922	1	.467	.601	.719	.603
21	2	2	.742	2	.534	.598	1	.377	.951	.453	.676
22	3	3	.531	2	.528	1.265	2	.384	2.821	-.972	-1.273
23	3	2**	.464	2	.448	1.535	3	.431	.692	-.750	-.892
24	1	1	.561	2	.677	1.155	2	.275	3.300	1.047	-1.178
25	1	2**	.742	2	.534	.598	1	.377	.951	.453	.676
26	3	2**	.153	2	.630	3.755	3	.320	4.190	-1.091	1.883
27	1	1	.498	2	.876	1.394	2	.120	5.715	2.219	-.149
28	2	2	.464	2	.448	1.535	3	.431	.692	-.750	-.892
29	1	2**	.742	2	.534	.598	1	.377	.951	.453	.676
30	3	2**	.615	2	.473	.972	3	.415	.315	-.769	-.575
31	3	3	.392	2	.821	1.872	2	.173	5.904	-2.471	-.521
32	3	2**	.658	2	.504	.837	3	.430	.236	-1.055	.313
33	2	2	.742	2	.534	.598	1	.377	.951	.453	.676
34	2	1**	.933	2	.510	.139	2	.428	.833	.764	.148
35	3	1**	.292	2	.608	2.459	2	.307	4.170	.749	-1.645
36	1	1	.610	2	.806	.988	2	.186	4.261	1.908	.379
37	2	2	.654	2	.601	.850	3	.302	1.304	-.735	.901
38	3	2**	.654	2	.601	.850	3	.302	1.304	-.735	.901
39	1	2**	.742	2	.534	.598	1	.377	.951	.453	.676
40	2	2	.444	2	.446	1.623	1	.374	1.635	.172	-1.043
41	1	2**	.573	2	.623	1.113	1	.260	2.513	.142	1.204
42	2	2	.416	2	.632	1.756	3	.283	2.442	-.780	1.355
43	2	2	.775	2	.617	.509	3	.244	1.445	-.469	.827
44	2	3**	.406	2	.799	1.805	2	.191	5.586	-2.160	-1.048
45	3	3	.079	2	.918	5.072	2	.081	10.847	-3.393	-.371
46	1	1	.960	2	.697	.081	2	.278	2.267	1.322	-.136
47	1	1	.500	2	.471	1.387	2	.402	2.051	.438	-1.117

\*\* Observación clasificada incorrectamente.

G.M.	Grupo mayor.
S.G.M.	Segundo grupo mayor.
P.D.	Puntuaciones discriminantes.
G.R.	Grupo real.
G.P.	Grupo pronosticado.
D.M.C.C.	Distancia de Mahalanobis al cuadrado hasta el centroide.

## CUADRO 12 MAPA TERRITORIAL

Función 2

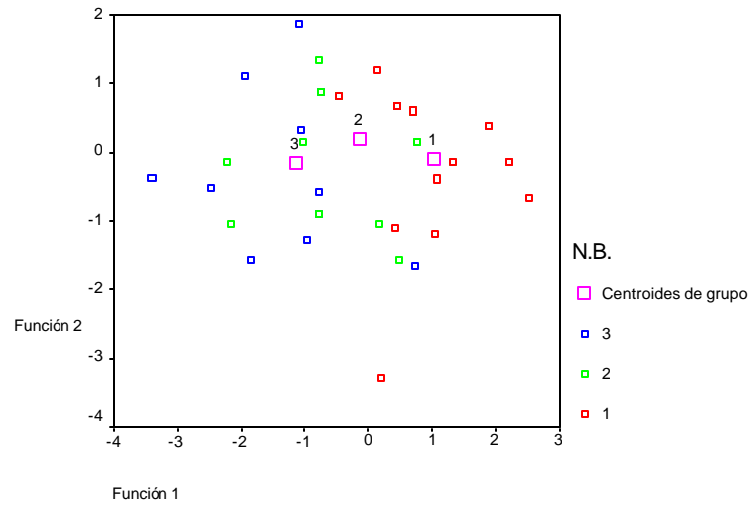


Función 1

Símbolos usados en el mapa territorial

Símbolo	Grupo	Etiqueta
1	1	Eficiente
2	2	Aceptable
3	3	Deficiente
*		Centroide de grupo.

**CUADRO 13**  
**FUNCIONES DISCRIMINANTES CANÓNICAS**





**CUADRO 14**  
**RESÚMENES DE OBSERVACIONES<sup>a</sup>**

	Grupo pronosticado para el análisis	Probabilidades de pertenencia al grupo 1 para el análisis 1	Probabilidades de pertenencia al grupo 2 para el análisis 2	Probabilidades de pertenencia al grupo 3 para el análisis 3
1	1	.50976	.42779	.06244
2	2	.13945	.61668	.24387
3	2	.46672	.47192	.06135
4	2	.37716	.53442	.08842
5	1	.80576	.18628	.00796
6	3	.01863	.20921	.77216
7	1	.47350	.28232	.24418
8	2	.37716	.53442	.08842
9	3	.01437	.38946	.59617
10	1	.69691	.27750	.02559
11	1	.64060	.31840	.04100
12	2	.13945	.61668	.24387
13	2	.46672	.47192	.06135
14	1	.92269	.07482	.00249
15	1	.87559	.11989	.00452
16	2	.06997	.49658	.43345
17	1	.51054	.36114	.12832
18	2	.13945	.61668	.24387
19	3	.00834	.22961	.76205
20	2	.46672	.47192	.06135
21	2	.37716	.53442	.08842
22	3	.08851	.38373	.52776
23	2	.12025	.44825	.43150
24	1	.67682	.27492	.04825
25	2	.37716	.53442	.08842
26	2	.04997	.62996	.32007
27	1	.87559	.11989	.00452
28	2	.12025	.44825	.43150
29	2	.37716	.53442	.08842
30	2	.11292	.47255	.41453
31	3	.00541	.17322	.82137
32	2	.06616	.50392	.42993
33	2	.37716	.53442	.08842
34	1	.50976	.42779	.06244
35	1	.60764	.30672	.08564
36	1	.80576	.18628	.00796
37	2	.09694	.60074	.30232
38	2	.09694	.60074	.30232
39	2	.37716	.53442	.08842
40	2	.37378	.44643	.17979
41	2	.26034	.62285	.11681
42	2	.08464	.63204	.28331
43	2	.13945	.61668	.24387
44	3	.01007	.19098	.79895
45	3	.00081	.08101	.91818
46	1	.69691	.27750	.02559
47	1	.47125	.40164	.12711
Total	N	47	47	47



MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA SALUD Y PRODUCCIÓN ANIMAL

DETERMINACIÓN DEL EFECTO DE LOS FACTORES ASOCIADOS A LA BIOSEGURIDAD EN CLÍNICAS VETERINARIAS DEDICADAS A LA ATENCIÓN DE PEQUEÑAS ESPECIES MVZ. Luis Ladrón de Guevara De León

I Identificación. (Clave asignada a la clínica veterinaria)

Empty box for identification key

II Instrucciones: Seleccione una opción según corresponda.

Respecto a los Criterios Operacionales Normativos del establecimiento

- 1.- ¿Se dispone de constancia de inscripción al Registro Federal de Contribuyentes?
2.- ¿Se dispone de Declaración de Apertura y en su caso Expedición de Licencia de Funcionamiento para Establecimiento Mercantil?
3.- ¿Se dispone del visto bueno para la prevención de incendios emitido por la SSP-DI?
4.- ¿Han sido emitidos los avisos correspondientes de apertura ante la SAGARPA, SSA, SEMARNAT y SIEM?
5.- ¿Se dispone en operación de un programa para el manejo de los residuos peligrosos biológico-infecciosos en cumplimiento a lo establecido en la NOM-087-ECOL-SSA1 2002 (Protección Ambiental. Salud Ambiental. Residuos peligrosos biológico-infecciosos. Clasificación y especificaciones de manejo).
6.- ¿Se han adoptado en cumplimiento a lo establecido en la NOM-026-STPS-1998 (Colores y señales de seguridad, higiene e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías), las disposiciones aplicables al abastecimiento y distribución de gas licuado y señalización en las instalaciones?
7.- ¿Existe en operación un programa o sistema para la notificación de las enfermedades en cumplimiento con lo establecido en la NOM-046-ZOO-1995 (Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica).
8.- ¿Existe en operación un programa de mantenimiento preventivo, correctivo y substitutivo para el mobiliario, equipo y aparatos de respaldo?
9.- ¿Se han establecido acorde a las operaciones realizadas los requisitos para la selección uso y manejo del equipo de protección personal?
10.- ¿Existe en operación un programa de limpieza, esterilización y desinfección?
11.- ¿Existe en operación un programa de capacitación y adiestramiento en materia de seguridad e higiene para el manejo químicas?
12.- ¿Se han adoptado el Sistema de Precauciones Universales dentro de las Política de Prevención de Incidentes?
13.- ¿Se dispone de una temperatura confortable cuyo rango oscila entre los 20 y 26°C?
14.- ¿Se dispone de una iluminación y fondo visual adecuado de acuerdo a las diferentes actividades que se practican?
15.- ¿Se dispone de una iluminación y fondo visual adecuado de acuerdo a las diferentes actividades que se practican?
16.- ¿Se dispone del suficiente abastecimiento de agua potable a presión constante y temperatura conveniente para las áreas específicas del establecimiento que así lo requieran?

Instrucciones: Seleccione del presente listado las áreas o espacios consideradas dentro del establecimiento.

- 17) Administrativa.\*
18) Sala de espera.\*
19) Servicios sanitarios.\*
20) Estética.
21) Consulta externa y o especializada.\*
22) Fisioterapia y o radiología.
23) Almacén y o mantenimiento.
24) Almacén de biológicos y o farmacia.
25) Lavandería.
26) Pensión.
27) Unidades sépticas.
28) Laboratorio clínico.
29) Cuidados intensivos, sala de recuperación y o hospitalización en general.
30) Cirugía y o urgencias.

Instrucciones: Seleccione del presente listado el mobiliario, equipos y aparatos de respaldo que opera en esta clínica.

- 31) Mesa de cirugía.
32) Mesa de Mayo.
33) Refrigerador equipado con termómetro.
34) Aparato y o equipos de rayos X para estudios convencionales y o de contraste.
35) Aparatos y o equipos de ultrasonido.
36) Autoclave.
37) Aparatos y o equipos de anestesia inhalada.
38) Electrocardiograma.
39) Endoscopio.
40) Reflotrón.
41) Aparatos y o equipos para estudios serológicos, coproparasitoscópicos, citológicos, histopatológicos y o hemáticos.
42) Aparatos de diagnóstico. (oftalmoscopio, otoscopio y/o rinoscopio)
43) Instrumental para cirugía. (abdominal, ortopédica o torácica)
44) Lámpara de cirugía.
45) Jaulas y o alojamientos. (pensión)
46) Aparatos y o equipo para estética.

Grid for selecting Yes/No and numerical values for each question

Vertical grid for selecting areas/spaces

Vertical grid for selecting furniture/equipment

Instrucciones: Seleccione del listado de sustancias y materiales aquellos que se emplean, almacenan y o disponen cotidianamente

- 47) Alcohol etílico.
- 48) Citostáticos.
- 49) Clorhexidina.
- 50) Cloro.
- 51) Cloruro de benzalconio.
- 52) Compuestos biológicos purificados, sintetizados, atenuados o modificados.
- 53) Detergentes.
- 54) Fenol (y sus derivados).
- 55) Formaldehído.
- 56) Grupos derivados del amonio.
- 57) Halotano.
- 58) Hipoclorito de calcio.
- 59) Oxido de etileno
- 60) Yodo.

X
2
2
1
1
1
1
2
3
1
2
3
4
2
26

Instrucciones: Seleccione del presente listado de residuos peligrosos biológico-infecciosos aquellos que se manejan cotidianamente.

- 61) Cultivos y cepas.
- 62) Patológicos. (tejidos, órganos, fluidos y muestras biológicas)
- 63) Cadáveres.
- 64) Residuos no anatómicos. (recipientes, utensilios desechables y material de curación)
- 65) Objetos punzocortantes.

X
5
5
4
4
2
20

Instrucciones: Seleccione del presente listado de aparatos y equipos de protección personal aquellos elementos y o dispositivos que se operan.

- 66) Bata.
- 67) Guantes látex.
- 68) Cofia.
- 69) Ropa quirúrgica.
- 70) Bata y o delantal desechable impermeable.
- 71) Gafas protectoras.
- 72) Cubrebocas o mascarilla.
- 73) Mandil y juego de guantes plomados.
- 74) Dosímetro.
- 75) Equipo de manejo. (correas, sujetadores y/o bozales)

X

III

Instrucciones: Seleccione del siguiente listado el último grado de formación académica en el área de la Medicina Veterinaria relacionada con las pequeñas especies que ha obtenido el Médico Responsable de la Clínica Veterinaria.

- 76) Médico Veterinario Médico Veterinario Zootecnista
- 77) Médico Veterinario Médico Veterinario Zootecnista con Especialidad
- 78) Médico Veterinario Médico Veterinario Zootecnista con Especialidad y Certificación

X
1
2
3

Instrucciones: Seleccione e indique en los cuadros de respuesta del presente listado, el área o áreas en que el Médico Veterinario responsable de esta clínica ha recibido capacitación profesional en los últimos 3 años.

79) Clínica. (Favor de especificar el área)

80) Zootecnia. (Favor de especificar el área)

- 81) Administración empresarial.
- 82) Legislación y o normatividad.

X
1
1
1
1

Instrucciones: Seleccione del listado de incidentes aquellos que se han experimentado en los últimos 3 años en esta clínica veterinaria.

Accidentes ocupacionales asociados a:

- 83) Condiciones y o ergonomía de las instalaciones, mobiliario, equipo o instrumental.
  - 84) Suministro y o uso de servicios tales como energía eléctrica, agua potable o gas licuado.
  - 85) Condiciones ambientales. (temperatura, iluminación y ventilación)
  - 86) Equipos emisores de radiaciones ionizantes y o no-ionizantes.
  - 87) Sustancias o elementos químicos diversos.
  - 88) Sustancias o residuos peligrosos biológico infecciosos.
  - 89) Manejo animal. (golpes, mordidas o arañazos)
  - 90) Enfermedades infectocontagiosas (zoonosis)
- ¿Cuál o cuales?

X
1
1
1
1
1
2
1
2

FACTORES ASOCIADOS A LA BIOSEGURIDAD

Criterios Operacionales Normativos	
Cumplimiento de la Normatividad	
Caracterización y Vigilancia del Espacio Asistencial I (Factores de Riesgo)	
Caracterización y Vigilancia del Espacio Asistencial II (Factores de Protección)	
Criterios Profesionales del Personal Ocupacional	
Incidentes ocupacionales	

## **RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS ENCAMINADAS A EDIFICAR UN MICROAMBIENTE SEGURO Y CONFORTABLE**

### **Espacio disponible**

1. Es necesario considerar que todo diseño y proyecto arquitectónico de construcción o remodelación del inmueble deberá estar sujeto a las disposiciones de seguridad e higiene de la normatividad vigente.
2. El inmueble debe contar con las facilidades arquitectónicas, de mobiliario, equipo y señalización alfabética y analógica para efectuar las actividades médico zootécnicas en un medio adecuado y seguro. Se debe buscar al menos disponer o diferenciar cuatro áreas:<sup>6</sup>
  - Área médica.
  - Área administrativa.
  - Sala de espera.
  - Área de servicios sanitarios.
3. Contar con un adecuado y continuo suministro de insumos energéticos y de consumo necesarios, como son: energía eléctrica con sus correspondientes sistemas y subsistemas de emergencia, agua potable a presión, temperatura, almacenamiento y distribución convenientes; en su caso considerando un sistema de provisión de agua apropiado para los aparatos, materiales y reactivos que se utilizan; la existencia de tomas especiales en los servicios que así lo requieran y de sistemas de distribución en casos de emergencia; gas licuado, y un sistema de drenaje.<sup>4</sup>
4. Los criterios para la aplicación de acabados son, en el caso de techos: materiales impermeables que protejan de las condiciones ambientales externas y plafones de superficie lisa, continua, de fácil limpieza, desinfección, mantenimiento y que no

desprendan o guarden polvo; pisos: contruidos o recubiertos por materiales antiderrapantes, lisos, sin grietas, lavables, de fácil limpieza, resistentes a los desinfectantes y de preferencia con ángulos de encuentro con las paredes redondeados; para muros: materiales lisos, sin grietas, de fácil limpieza y que no acumulen o desprendan polvo. Si las paredes son pintadas, se deberá aplicar pintura resistente al lavado y desinfección, debiendo utilizar colores claros, evitando revestimientos y acabados de madera, las paredes deberán ser impermeables, pudiéndose utilizar materiales como loseta, ladrillo vidriado, mosaico, azulejo o pintura de esmalte; para áreas húmedas: superficies repelentes al agua.<sup>62</sup>

5. Cada unidad, área y espacio destinado a servicios auxiliares de diagnóstico y apoyo deberá localizarse preferentemente cerca del área médica.

### **Ventilación y humedad relativa**

1. Dentro de la clínica veterinaria es necesario disponer de una ventilación y humedad relativa adecuada, natural o por medios mecánicos de acuerdo al tipo de actividades que se practiquen.
2. Para obtener una eficiente ventilación y humidificación natural en zonas geográficas templadas, la superficie de tránsito del aire debe permitir su renovación total expresada en 6-10 veces en una hora a una velocidad media que no exceda los 0.20 m/s, para con ello favorecer la presentación de una humidificación ambiental en un porcentaje del 20-60%; parámetro a alcanzar mediante la apertura de dos ventanas o una puerta en comunicación con la sala de espera. Asimismo, se consideran como parámetros adecuados concentraciones de CO<sub>2</sub> y CO menores a 50 partes por 10000 y una parte por 10000 respectivamente.<sup>6</sup>

3. En caso de contar con un equipo automatizado de acondicionamiento ambiental, su funcionamiento se debe adaptar al espacio y a los requerimientos de luz y temperatura que indique la guía mecánica correspondiente.

### **Temperatura**

1. Disponer de una temperatura confortable natural o por medios mecánicos cuyo rango oscile entre los 20 y 26 °C.<sup>4</sup>
2. En áreas geográficas donde la temperatura ambiental se ubica con frecuencia fuera de este rango, es preciso contar con un equipo automatizado de acondicionamiento, cuyo funcionamiento se debe adaptar al espacio y a los requerimientos de luz, ventilación y humedad relativa que indique la guía mecánica correspondiente.

### **Iluminación**

1. Contar con la iluminación suficiente natural o artificial con control local de luminosidad de acuerdo al tipo de actividades que se practiquen. En ningún caso la iluminación deberá alterar la apariencia o características de los objetos, medicamentos, pacientes o de las pruebas y/o análisis.<sup>4</sup>
2. Es recomendable ajustar la dimensión de tragaluces y ventanas de modo tal que se aproveche al máximo la iluminación natural.
3. La selección del fondo visual apropiado evita el deslumbramiento directo o por reflexión. La interposición de objetos a la luminosidad y los cambios bruscos de iluminación no favorecen las condiciones lumínicas del espacio asistencial.<sup>4</sup>

## **FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA BIOSEGURIDAD**

### **ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL**

En atención a la adopción de medidas precautorias es necesario identificar y clasificar en las clínicas veterinarias las diferentes áreas o espacios de riesgo.

Áreas de Alto Riesgo o Críticas: Áreas de exposición directa y permanente a riesgos potenciales.

1. Área de cirugía y urgencias.
2. Área de cuidados intensivos y hospitalización en general.
3. Área de unidades sépticas.
4. Área de laboratorio clínico.
5. Área de lavandería.

Áreas de Riesgo Intermedio o Semicríticas: Áreas de exposición directa, más no permanente a riesgos potenciales.

6. Área de consulta externa y/o especializada.
7. Área de fisioterapia y/o radiología.
8. Área de almacén y/o mantenimiento.

Áreas de Bajo Riesgo o No Críticas: Áreas de exposición indirecta y no permanente a riesgos potenciales.

9. Área administrativa.
10. Pasillos.
11. Sala de espera.
12. Almacén de biológicos y/o Farmacia.
13. Pensión
14. Estética
15. Sanitarios.

### **Nivel de bioseguridad en atención a la complejidad de las instalaciones**

El nivel de bioseguridad en atención a la complejidad de las instalaciones está determinado por el nivel de las áreas o espacios en operación considerados dentro de los

establecimientos. De forma tal que una clínica que posee Áreas de Alto, Intermedio y Bajo riesgo (*Hospital Veterinario*) es clasificada en el Grupo N.C.I. 3, toda vez que demanda de un alto nivel de bioseguridad, por otra parte, una clínica que posee Áreas de Intermedio y Bajo riesgo (*Servicios Especializados*) es clasificada en el Grupo N.C.I. 2, evidentemente una clínica que posee exclusivamente Áreas de Bajo riesgo (*Consultorio Veterinario*) es clasificada en el Grupo N.C.I. 1.

### **ELEMENTOS DE RIESGO POTENCIAL**

El mayor número de accidentes ocupacionales se produce en función de una mayor exposición a Elementos y Áreas de Riesgo inherentes a las diversas actividades y áreas que se desarrollan en el entorno sanitario.<sup>6</sup> En este sentido es posible clasificar los elementos de riesgo potencial en:

- a) Elementos de Riesgo Físico.
- b) Elementos de Riesgo Químico
- c) Elementos de Riesgo Biológico

### **ELEMENTOS DE RIESGO FÍSICO**

Los elementos de riesgo físico están constituidos por la sumatoria de todas las manifestaciones de la energía o de la materia, que al estar en contacto con el medio sanitario incrementan la probabilidad de la ocurrencia de un accidente en el espacio asistencial.<sup>4,5</sup>

Dentro de los principales elementos de riesgo físico se encuentran los siguientes:

1.- Elemento Inherente. Constituido por las propiedades que pertenecen a la naturaleza de los diferentes mobiliarios, equipos, aparatos de respaldo.

2.- Emisión de Radiaciones

2.1. Radiaciones Ionizantes. La radiación ionizante es aquella radiación electromagnética o corpuscular capaz de producir iones, en forma directa o indirecta, al interactuar con la materia.<sup>63</sup>

2.2. Radiaciones No Ionizantes. De acuerdo a la NOM-013-STPS-1993, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se



generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes, radiación no ionizante es aquella radiación electromagnética comprendida entre longitudes de onda de  $10^8$  a  $10^{-8}$  cm., (*cien millones a un cienmillonésimo de centímetro del espacio electromagnético*) que no es capaz de producir iones directa o indirectamente, a su paso a través de la materia.<sup>64</sup> Dentro de ellas es posible identificar principalmente:

- a) Radiaciones Ultravioleta.
- b) Radiaciones Ultrasónicas.
- c) Radiaciones Sónicas-Ruido.

Los avances técnicos en el campo de la protección radiológica permiten al médico veterinario utilizar radiaciones con márgenes aceptables de seguridad biológica; no obstante la posibilidad de que estos procedimientos atenten contra la salud, integridad y seguridad obligan a ser muy estrictos en la adopción de medidas de protección.<sup>65</sup>

Los procedimientos de diagnóstico, terapia, antisepsia o investigación mediante las cuales se da a conocer la utilización o manejo inapropiado de estas radiaciones o bien la falta de medidas de protección, pueden derivar en efectos que atenten contra la salud del personal ocupacionalmente expuesto.<sup>66</sup> Incluso, aún mediante la correcta implementación de aquellas medidas de protección, es necesario considerar que cualquier dosis de radiación, por menor que esta resulte, es capaz de alterar el equilibrio biológico, pudiendo producir un efecto no deseado y por lo tanto debe ser evitada de ser esto posible. En su caso, el daño ocasionado dependerá de la dosis de radiación recibida y de la capacidad de reparación biológica de cada célula afectada, Las radiaciones ionizantes actúan sobre las células en forma probabilística. Si se produce un daño celular, no reparado adecuadamente, una célula puede morir o no reproducirse o modificarse. Por consiguiente toda alteración podrá manifestarse tanto en el individuo expuesto, como en las primeras generaciones de su descendencia.<sup>65</sup>

Diversas publicaciones emitidas por la Organización Mundial de Salud mencionan que 80% del total de los desechos generados durante las actividades orientadas a preservar la salud son compatibles con los desechos domésticos. El restante 20% se considera material peligroso, dadas sus características de tipo físico, químico o biológico.<sup>39</sup> Los residuos radioactivos representan aproximadamente un 1% del total de los desechos generados durante las actividades orientadas a preservar la salud.<sup>39</sup>

## **MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA LA EMISIÓN DE RADIACIONES**

1. Establecer y aplicar las disposiciones técnicas, operativas y administrativas necesarias conforme a lo establecido en los encuadres legales correspondientes; al contenido de los estándares recomendados por el fabricante del equipo y a las necesidades de la unidad operativa, para con ello asegurar la disponibilidad de los recursos propios para la adecuada implementación de las medidas de protección y seguridad radiológica aplicables en el medio sanitario.
2. Brindar conforme a los estándares recomendados por el fabricante, mantenimiento preventivo, correctivo y substitutivo a todas las instalaciones, aparatos y equipamiento médico del establecimiento cuya operación genere radiaciones.
3. Promover el uso responsable de aparatos y equipos de protección, así como de los dispositivos de vigilancia individual que se suministren.
4. Toda persona o paciente cuya presencia no sea estrictamente indispensable para la realización de un estudio diagnóstico, terapia específica o proceso antiséptico, deberá permanecer distante de la fuente de radiación durante la operación del equipo; así mismo es importante reducir en lo posible la dosis de radiación recibida, evitando la repetición innecesaria de procedimientos; de modo tal que la dosis recibida siempre sea inferior a los límites de dosis máximos establecidos.
5. En cumplimiento a los estándares recomendados por el fabricante de los aparatos y equipos, garantizar el óptimo aislamiento de la edificación y de la fuente de radiación en el medio sanitario.
6. El personal ocupacionalmente expuesto deberá estar sometido a vigilancia médica específica, en la que son indispensables los reconocimientos oculares, dermatológicos y acústicos periódicos. Estos reconocimientos deben incluir medidas para prevenir efectos a largo plazo.

## **ELEMENTOS DE RIESGO QUÍMICO**

Los elementos de riesgo químico están constituidos por la sumatoria de todas las sustancias que por sus características físico-químicas e irreversibles, al estar en contacto con el medio sanitario incrementan la probabilidad de la ocurrencia de un accidente en el

espacio asistencial.<sup>4,5</sup> Los residuos químicos representan aproximadamente un 4% del total de los desechos generada durante las actividades orientadas a preservar la salud.<sup>39</sup>

Conforme a lo establecido en la NOM-018-STPS-2000, a continuación se enlistan los principales grupos de sustancias o elementos clasificados por su grado de riesgo.<sup>60</sup>

A) Sustancias nocivas para la salud. Su inhalación, ingestión o penetración, deriva en la capacidad de producir alguno de los siguientes riesgos de gravedad limitada y pérdida del estado de salud:

- Sustancias o elementos carcinogénicos. Capacidad o tendencia de producir una malignidad. Por ejemplo: Citostáticos, formaldehído, halotano y óxido de etileno.<sup>67-68</sup>
- Sustancias o elementos mutagénicos. Capacidad o tendencia de producir alteraciones en el material genético celular de un organismo, evocando en cambios físicos o funcionales en generaciones subsecuentes. Por ejemplo: Citostáticos y óxido de etileno.
- Sustancias o elementos teratogénicos. Capacidad o tendencia de producir deformidades no hereditarias en embriones en desarrollo. Por ejemplo: Citostáticos.

B) Sustancias inflamables. Presentan cualquiera de las siguientes propiedades:

1. En solución acuosa su alcohol en volumen es superior al 24%.
2. Es líquido y posee un punto de inflamación inferior a 60°C.
3. No es líquido, pero es capaz de provocar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos (*a 25°C y a 1.03 kg/cm<sup>2</sup>*).
4. Se trata de gases comprimidos inflamables o agentes oxidantes que estimulan la combustión.

Por ejemplo: Alcohol etílico, fenol (y *sus derivados*), formaldehído, (*gas-solución*) hipoclorito de calcio, óxido de etileno y yodo,

C) Sustancias reactivas. Presentan cualquiera de las siguientes propiedades:

1. Bajo condiciones normales (*25°C y 1 atmósfera*), se combina o polimeriza violentamente sin detonación.

2. En condiciones normales ( $25^{\circ}\text{C}$  y  $1$  atmósfera) cuando se pone en contacto con agua en relación (*residuo-agua*) de 5:1, 5:3, 5:5 reacciona violentamente formando gases, vapores o humos.
3. Bajo condiciones normales cuando se ponen en contacto con soluciones de pH; ácido (*HCl 1.0 N*) y básico (*NaOH 1.0 N*), en relación (*residuo-solución*) de 5:1, 5:3, 5:5 reacciona violentamente formando gases, vapores o humos.
4. Posee en su constitución cianuros o sulfuros que cuando se exponen a condiciones de pH entre 2.0 y 12.5 pueden generar gases, vapores o humos tóxicos en cantidades mayores a 250 mg de HCN/kg de residuo o 500 mg de H<sub>2</sub>S/kg de residuo.
5. Es capaz de producir radicales libres.

Por ejemplo: Hipoclorito de calcio y óxido de etileno.

D) Químicos diversos. Se consideran peligrosos por su corrosividad, capacidad de producir irritación, explosividad, toxicidad, características comburentes, oxidantes o de reacción al agua.

Por ejemplo: Cloro, desinfectantes fenólicos y aldehídicos, detergentes y grupos derivados del amonio.

Los procedimientos que implican la exposición a factores de riesgo químico, se basan en la administración controlada de estas sustancias o elementos, con márgenes aceptables de seguridad biológica. Aún mediante la correcta implementación de medidas de protección y manipulación adecuadas, es necesario considerar que cualquier exposición, por menor que ésta resulte es potencialmente capaz de alterar el equilibrio biológico, pudiendo producir un efecto no deseado y por lo tanto debe ser evitada de ser esto posible. En su caso, el daño ocasionado dependerá del tipo, tiempo, intensidad, dosis recibida, vía de exposición de la misma y de la capacidad de reparación biológica de cada célula afectada.

## **MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA SUBSTANCIAS QUÍMICAS**

1. Establecer y aplicar las disposiciones técnicas, operativas y administrativas necesarias conforme a lo establecido en los encuadres legales correspondientes en atención a sustancias de riesgo químico.
2. Brindar conforme a los estándares recomendados por el fabricante, mantenimiento preventivo, correctivo y substitutivo a todas las instalaciones, aparatos y equipamiento médico del establecimiento cuya operación demande de sustancias químicas.
3. El personal ocupacionalmente expuesto a factores de riesgo químico deberá cumplir con las reglas y procedimientos de protección y seguridad, uso responsable de aparatos y equipos de protección, así como de los dispositivos de vigilancia individual que se suministren aplicables al ejercicio de sus funciones.
4. Toda persona o paciente cuya presencia no sea estrictamente indispensable para la realización de un procedimiento terapéutico, anestésico o de desinfección en el que se empleen sustancias químicas, deberá permanecer fuera de la zona de riesgo de exposición a éstas; asimismo es importante evitar en lo posible la repetición innecesaria de dichos procedimientos.
5. La eliminación a través de orina y heces de determinadas sustancias o elementos químicos administrados, implica la adopción de las precauciones necesarias para evitar el riesgo de contacto con dichos desechos orgánicos, fluidos corporales, residuos no anatómicos, equipo, material y todo objeto que haya podido ser contaminado por estos.
6. El personal ocupacionalmente expuesto a sustancias químicas estará sometido a vigilancia médica específica.

## **ELEMENTOS DE RIESGO BIOLÓGICO**

Los elementos de riesgo biológico están constituidos por la sumatoria de todos los agentes biológicos y sus derivados que por sus características, al estar en contacto con el medio sanitario incrementan la probabilidad de la ocurrencia de un accidente en el espacio asistencial.<sup>4,5</sup>

Los residuos biológicos representan aproximadamente un 15% de total de de los desechos generados durante las actividades orientadas a preservar la salud.<sup>39</sup>

### **1.- Enfermedades Infectocontagiosas**

Las distintas patologías transmisibles no se constituyen como un potencial peligro exclusivo del personal ocupacionalmente expuesto, si no que todo individuo o paciente que ingresa a la clínica se expone al riesgo de contraer y transmitir una enfermedad infectocontagiosa, que en muchas ocasiones puede ser una zoonosis.<sup>69</sup> Las zoonosis podrían definirse como las diferentes infecciones transmisibles de manera natural o accidental que en la naturaleza comparten el hombre y otros animales vertebrados.<sup>70,71</sup> Distintos autores han ensayado en base a criterios de orden epidemiológico diversas clasificaciones de las zoonosis. Actualmente se han descrito más de 200 enfermedades zoonóticas,<sup>71</sup> la estrecha convivencia con animales de compañía, la ausencia de una adecuada infraestructura sanitaria y el bajo nivel cultural, continúan siendo los principales aliados de estas patologías.<sup>72</sup> Determinadas zoonosis pueden difundirse como consecuencia del aumento de la población humana en zonas urbanas y periurbanas, así como del incremento en el tráfico de animales a nivel internacional, lo que conlleva el riesgo de introducir enfermedades exóticas. Lo anterior se ha observado en México, en donde ha aumentado el número de animales exóticos de compañía, que en muchos casos son una fuente de zoonosis.<sup>72</sup> Aunque el riesgo de contraer una enfermedad zoonótica es en principio, común a toda la población, tiene una especial trascendencia en niños, personas inmunodeprimidas, ancianos y en personas cuya actividad laboral se desarrolla con animales, sus productos y subproductos, tal es el caso del médico veterinario.<sup>73</sup>

### **2.- Compuestos biológicos purificados, sintetizados, atenuados y modificados**

Durante la práctica profesional, el médico veterinario está expuesto a diferentes compuestos biológicos (*purificados, sintetizados, atenuados y modificados*) de efecto terapéutico. Desde este punto de vista, todos los fármacos, vacunas y bacterinas se constituyen como factores de riesgo biológico dadas sus características y propiedades inherentes que representan un potencial nocivo, que debe ser cuantificado y controlado.<sup>74</sup> Por consiguiente el médico veterinario zootecnista debe analizar, identificar y clasificar los

elementos de riesgo potencial que considera están presentes en su medio laboral, y que predisponen a la presentación de impactos nocivos.

### **MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA SUBSTANCIAS BIOLÓGICAS**

1. Establecer y aplicar las disposiciones técnicas, operativas y administrativas necesarias conforme a lo establecido en los encuadres legales correspondientes en atención a sustancias de riesgo biológico.
2. Brindar conforme a los estándares recomendados por el fabricante, mantenimiento preventivo, correctivo y substitutivo a todas las instalaciones, aparatos y equipamiento médico del establecimiento cuya operación demande de sustancias biológicas.
3. El personal expuesto a los factores de riesgo biológico deberá cumplir las reglas y procedimientos de protección y seguridad aplicables al ejercicio de sus funciones, y con los requisitos sanitarios de los aparatos, equipos y dispositivos de protección personal. El personal ocupacionalmente expuesto además de cumplir con lo establecido en el párrafo anterior, deberá dar cumplimiento a las políticas de los principios del sistema B.E.D.A.
4. Toda persona o paciente cuya presencia no sea estrictamente indispensable para la realización de un procedimiento clínico, diagnóstico, terapia específica o proceso antiséptico, deberá permanecer fuera de la zona de riesgo de exposición, así mismo es importante evitar en lo posible la repetición innecesaria de dichos procedimientos.
5. La eliminación a través de orina y heces de determinadas sustancias o elementos biológicos administrados, implica la adopción de las precauciones necesarias para evitar el riesgo de contacto con dichos desechos orgánicos, fluidos corporales, residuos no anatómicos, equipo, material y todo objeto que haya podido ser contaminado por estos.
6. Ante casos de notificación obligatoria de enfermedades, ésta deberá efectuarse conforme a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-046-ZOO-1996, Sistema Nacional de Vigilancia Epizootiológica.

## **RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO-INFECCIOSOS**

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente define como residuos peligrosos a todos aquellos residuos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y biológico infecciosas representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.<sup>47</sup> Los residuos peligrosos biológico-infecciosos son aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contienen agentes biológico-infecciosos que pueden causar efectos nocivos a la salud y al ambiente.

Las clínicas veterinarias dedicadas a la atención de pequeñas especies y animales de compañía, además de cumplir con lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, deberán cumplir con las disposiciones legales correspondientes a las siguientes fases de manejo de sus residuos, según sea el caso:

- Identificación de los residuos.
- Envasado de los residuos generados.
- Almacenamiento temporal.
- Recolección y transporte externo.
- Tratamiento.
- Disposición final.



## SISTEMA B.E.D.A.

A fin de disminuir la presentación de accidentes ocupacionales ocasionado por factores de riesgo biológico, es preciso cumplir con las pautas que constituyen el sistema denominado B.E.D.A.,<sup>75</sup> el cual contempla las siguientes etapas: Limpieza, Esterilización, Desinfección y Asepsia.

**Barreras.** Constituidas como el conjunto de procedimientos encaminados a evitar la contaminación de los diferentes elementos que constituyen el espacio asistencial. Establecido por un grupo de expertos del Centro de Control de Enfermedades (C.D.C.) de Atlanta Georgia, en 1987; el Sistema de Precauciones Universales está formado por un conjunto de técnicas y procedimientos de barrera que tienen por objeto proteger al medico veterinario del riesgo potencial inherente a elementos y entidades biológicos durante el ejercicio profesional.<sup>75</sup> Estas precauciones universales parten del principio: “Todos los pacientes, sus órganos, fluidos y tejidos corporales, deberán ser considerados como potencialmente infectivos; por consiguiente es preciso adoptar extremas precauciones biológicas”.<sup>76</sup> Los fluidos y tejidos corporales de precaución universal potencialmente infectivos son: Sangre y sus productos derivados, incluyendo plasma, suero y paquete globular; semen, secreciones vaginales, secreciones lácteas, líquido cefalorraquídeo, líquido sinovial, líquido pleural, líquido amniótico, líquido peritoneal, líquido pericárdico, heces, orina, secreción nasal, esputo, vómito, saliva y cualquier otro líquido o tejido contaminado con sangre.<sup>75</sup>

**Limpieza, esterilización y desinfección de instrumental, equipos, áreas y superficies.** El instrumental y equipos destinados a la atención de pacientes requiere de limpieza previa, esterilización y desinfección, esto con el fin de prevenir la instauración de procesos infecciosos resultantes del desarrollo indeseado de factores de riesgo biológico.

**Limpieza.** La limpieza o descontaminación de instrumental y equipos se realiza con la finalidad de remover organismos y suciedad, a fin de garantizar la efectividad de los procesos de esterilización y desinfección. Por lo tanto un parámetro a considerar durante el proceso de descontaminación es la “bio-carga”, la cual se define como la cantidad y nivel de resistencia a la contaminación microbiana de un objeto en un momento determinado.<sup>70</sup>

**Esterilización.** Se entiende por esterilización al proceso que destruye todas las formas de microorganismos, incluyendo bacterias vegetativas, esporas, virus lipofílicos e hidrofílicos, parásitos y hongos presentes en objetos inanimados.<sup>70</sup>

**Desinfección.** La desinfección es un proceso físico o químico que extermina o destruye a la mayoría de los microorganismos patógenos y no patógenos, pero rara vez elimina las esporas.<sup>70</sup>

**Asepsia.** Como asepsia se entiende a los métodos empleados para impedir que determinado medio sea contaminado, por su parte antisepsia se conceptúa a todos los procedimientos que permitan la eliminación de las formas vegetativas y bacterianas patógenas que se encuentran ubicadas en los tejidos orgánicos de los seres vivos. Cuando un medio se encuentra exento de bacterias, se le llama aséptico.<sup>70</sup>

#### **PRECAUCIONES UNIVERSALES EN EL SISTEMA B.E.D.A.**

1. Evite el contacto de la piel y mucosas con fluidos y tejidos corporales de precaución universal potencialmente infectivos. Es indispensable implementar el uso de aparatos y equipos de protección personal, que será considerado apropiado solamente si impide que cualquier fluido, tejido u otro material potencialmente infeccioso esté en contacto con piel, ojos, boca y otras membranas mucosas.<sup>75</sup>
2. El lavado de manos se constituye como el medio más sencillo y eficaz de prevenir la infección cruzada entre pacientes, personal médico, propietarios y visitantes. Éste, se realiza con el fin de reducir la flora normal y remover la flora transitoria para disminuir la diseminación de microorganismos infecciosos.<sup>75</sup>
3. Ante la presentación de abrasiones, quemaduras, laceraciones, dermatitis o cualquier solución de continuidad en la piel de manos y brazos, el personal ocupacionalmente expuesto deberá mantener cubierta la lesión con material adecuado y evitar el contacto directo con fluidos, tejidos corporales y la manipulación de equipos contaminados, hasta que exista curación completa de la herida. El personal ocupacionalmente expuesto que se encuentre en estado de embarazo deberá extremar las precauciones universales de bioseguridad.<sup>75</sup>