

**CONTROLES PREVENTIVOS PARA EL RIESGO DE BIOTERRORISMO EN EL  
AEROPUERTO INTERNACIONAL EL DORADO DE BOGOTÁ, COLOMBIA**



**AUTORAS**

Paola Andrea Riaño Torres, Sindy Julieth González Torres

**DIRECTOR**

Julio César González Rodríguez

Universidad Militar Nueva Granada  
Facultad de Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad  
Programa Administración de la Seguridad y Salud Ocupacional  
Bogotá D.C., 12 de Julio de 2021

**CONTROLES PREVENTIVOS PARA EL RIESGO DE BIOTERRORISMO EN EL  
AEROPUERTO INTERNACIONAL EL DORADO DE BOGOTÁ, COLOMBIA**



**AUTORAS**

Paola Andrea Riaño Torres  
Código estudiantil: 0800881

Sindy Julieth González Torres  
Código estudiantil: 0800904

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:  
**ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

**DIRECTOR**

Julio César González Rodríguez

Universidad Militar Nueva Granada  
Administración de la Seguridad y Salud Ocupacional  
Bogotá D.C., 12 de Julio de 2021

## TABLA DE CONTENIDO

Introducción .....	6
Planteamiento del problema .....	8
Pregunta de investigación.....	11
Justificación.....	12
Objetivos de la investigación .....	13
Objetivo General .....	13
Objetivos específicos.....	13
Marco de referencia.....	14
Marco conceptual .....	14
Riesgo y vulnerabilidad.....	14
Armas biológicas.....	16
Riesgo de bioterrorismo .....	17
Seguridad aeroportuaria .....	18
Marco jurídico .....	20
Normativa en seguridad aeroportuaria .....	20
Reglamentación sobre armas biológicas y riesgo de bioterrorismo .....	24
Marco histórico .....	28
Reconstrucción de acontecimientos de riesgo de bioterrorismo .....	28
Metodología .....	28
Hallazgos y discusión.....	33
Capítulo 1. Caracterización de posibles formas de ataques a terminales aéreas.....	34
<i>Primer estudio de caso : “Un avión ayudó a propagar por Asia la epidemia de la neumonía atípica”</i> .....	35

	4
<i>Segundo estudio de caso: El virus del Ébola</i> .....	37
<i>¿Por qué las terminales aéreas son vulnerables a la materialización del riesgo de bioterrorismo?</i> .....	39
<i>Valoración del riesgo de bioterrorismo</i> .....	40
Capítulo 2. Aeropuerto Internacional El Dorado .....	41
<i>Características generales del Aeropuerto Internacional El Dorado</i> .....	41
<i>Plan de Seguridad del Aeropuerto Internacional El Dorado</i> .....	43
<i>Manual de bioseguridad del Aeropuerto Internacional El Dorado</i> .....	45
<i>Vulnerabilidad y capacidad de respuesta del Aeropuerto Internacional El Dorado ante el riesgo de bioterrorismo</i> .....	48
Capítulo 3. Controles preventivos por riesgo de bioterrorismo en el Aeropuerto Internacional El Dorado .....	50
<i>Actualización del Plan de Seguridad del Aeropuerto Internacional El Dorado</i> .....	50
<i>Coordinación Interinstitucional</i> .....	54
<i>Control fitosanitario y curvas epidémicas</i> .....	55
<i>Vigilancia y supervisión aeroportuaria</i> .....	55
Conclusiones .....	57
Referencias Bibliográficas .....	59

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Seguridad y riesgo tolerable</i> .....	71
Figura 2. <i>Probable transmisión del virus SRAS en el vuelo CA112 de marzo de 2003</i> .....	80
Figura 3. <i>Marco geográfico: Aeropuerto Internacional El Dorado</i> .....	82
Figura 4. <i>Puntos de control de seguridad nivel 8 – 70 Aeropuerto Internacional El Dorado</i> .83	

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Valoración del riesgo de bioterrorismo en terminales aéreas</i> .....	720
Tabla 2. <i>Ficha de registro Plan de Seguridad del Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento - [PSA]</i> .....	7343
Tabla 3. <i>Ficha de Registro Manual de Bioseguridad</i> .....	45
Tabla 4. <i>Medidas de Bioseguridad del Aeropuerto Internacional El Dorado</i> .....	75
Tabla 5. <i>Características de los agentes biológicos</i> .....	72
Tabla 6. <i>Ataque bioterrorista</i> .....	73
Tabla 7. <i>Convención de Armas Biológicas</i> .....	74
Tabla 8. <i>Evidencias del uso intencional de agentes biológicos</i> .....	75
Tabla 9. <i>Sucesos relacionados con la seguridad aérea por riesgo de bioterrorismo</i> .....	78
Tabla 10. <i>Clasificación de microorganismos potencialmente peligrosos</i> .....	81
Tabla 11. <i>Autoridades presentes en el Aeropuerto Internacional El Dorado</i> .....	84

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. <i>Antecedentes investigativos</i> .....	67
Anexo 2. <i>Figura 1. Seguridad y riesgo tolerable.</i> .....	71
Anexo 3. <i>Tabla 5. Características de los agentes biológicos</i> .....	72
Anexo 4. <i>Tabla 6. Ataque bioterrorista</i> .....	73
Anexo 5. <i>Tabla 7. Convención de Armas Biológicas</i> .....	74
Anexo 6. <i>Tabla 8. Evidencias del uso intencional de agentes biológicos</i> .....	75
Anexo 7. <i>Tabla 9. Sucesos relacionados con la seguridad aérea por riesgo de bioterrorismo</i> .....	78
Anexo 8. <i>Figura 2. Probable transmisión del virus SRAS en el vuelo CA112 de marzo de 2003</i> .....	80
Anexo 9. <i>Tabla 10. Clasificación de microorganismos potencialmente peligrosos</i> .....	81
Anexo 10. <i>Figura 3. Marco geográfico: Aeropuerto Internacional El Dorado</i> .....	82
Anexo 11. <i>Figura 4. Puntos de control de seguridad nivel 8 – 70 Aeropuerto Internacional El Dorado</i> .....	83
Anexo 12. <i>Tabla 11. Autoridades presentes en el Aeropuerto Internacional El Dorado</i> .....	84

## Introducción

El contexto actual de crisis sanitaria mundial, propone distintas discusiones, una de ellas y de interés para el estudio es el riesgo de bioterrorismo, el cual, permite plantear nuevos desafíos que involucran diferentes disciplinas y áreas del conocimiento como por ejemplo la medicina, pero sobre todo la salud pública y la seguridad, las cuales, “se enfrentan a un nuevo escenario no solo por el brote de patógenos infecciosos provenientes de causas naturales, sino por la amenaza inminente del uso de agentes biológicos con propósitos criminales y cuyo potencial destructivo es extremadamente elevado” (Soberanis y Ramos, 2009, p.30).

En este sentido las amenazas químicas y biológicas representan para el mundo actual una preocupación, pero también una oportunidad para detectar, investigar y responder a escenarios de riesgo de bioterrorismo y epidemiológicos. Las situaciones epidémicas corresponden a bioincidentes de tipo natural o patológico donde se hallan virus como: la Influenza, el Ébola y la Viruela, aunque es de mencionar que estos dos últimos agentes son susceptibles al uso con fines bioterroristas. Por su parte, el riesgo de bioterrorismo refiere a bioincidentes que representan una amenaza por el uso intencional e ilegítimo de patógenos, microorganismos, virus, bacterias, gérmenes, y toxinas, como armas biológicas, las cuales, en ocasiones son modificadas en laboratorios para incrementar su dispersión, resistencia a tratamientos médicos o aumentar su capacidad de daño.

De hecho, si por un lado el progreso científico y tecnológico en los campos de la biología molecular y la ingeniería genética ha traído beneficios importantes para la humanidad, por otro lado, los nuevos conocimientos podrían explotarse con fines terroristas, determinando graves repercusiones en las comunidades internacionales. (Bray, 2005; Van Aken y Hammond, 2003, p.57).

Al respecto, también señala la Pan American Health Organization (PAHO) que “los adelantos de la biotecnología han aumentado la inquietud en relación a la posibilidad de que se use inapropiadamente la investigación genética para el desarrollo de armas biológicas más potentes y

la propagación de nuevas enfermedades” (2001). Específicamente, las armas biológicas presentan grandes limitaciones para su adquisición, producción, transporte y conversión en agentes eficaces, aunque son fáciles de desarrollar, y en comparación con las químicas, son más letales, considerablemente más económicas y difíciles de detectar con relación a las nucleares, por tanto, se convierten en un riesgo para la sociedad, la seguridad interna y la comunidad internacional.

Por otra parte, los mecanismos de propagación de los agentes infecciosos, son más fáciles al involucrar medios como el aire (respiración y/o inhalación), el agua, la alimentación o por contacto (piel). Su uso tiene la intención de “provocar enfermedades o muerte en seres humanos, animales o plantas e intimidar a los gobiernos y sociedades con el fin de alcanzar objetivos ideológicos, religiosos o políticos” (Soberanis y Ramos, 2009, p.29). En este contexto, también influye el reconocimiento de los miedos de la sociedad y la irresponsabilidad del victimario.

Es así como como el riesgo de bioterrorismo se convierte en una cuestión muy compleja debido a que muchos agentes infecciosos pueden ser utilizados y dispersados con graves consecuencias en la sociedad según su “capacidad de propagación, letalidad, invisibilidad, dificultad en la detección y diagnóstico a corto plazo” (Cenciarelli et al., 2013, p.111). No obstante, dos son los factores principales que se deben tener en cuenta, el primero corresponde al número de agentes o patógenos implicados durante el evento y dos el medio o el vehículo para su esparcimiento.

Los aeropuertos son quizás los sitios más sensibles para un ataque bioterrorista: cada día, miles de personas pasan por cada aeropuerto internacional importante; todos ellos podrían ser un objetivo potencial para la liberación de un patógeno. Además, la liberación de un patógeno infeccioso en un aeropuerto puede maximizar el impacto del agente biológico en la comunidad e iniciar diferentes brotes simultáneos en todo el mundo minimizando los esfuerzos. El escenario más interesante y peligroso implica que una persona entre los

empleados introduce clandestinamente una cantidad significativa de agente de guerra biológica en el aeropuerto. (Cenciarelli et al., 2015, p. 323).

A partir de lo expuesto, la presente investigación, se centra en proponer controles preventivos para el riesgo de bioterrorismo en el Aeropuerto Internacional El Dorado. El desarrollo de la temática incluye en primer lugar una introducción y/o información de interés general para el lector, luego el planteamiento del problema, la justificación, los objetivos y la metodología propuesta para el estudio. Posteriormente, se aborda la perspectiva teórica donde se incluyen cuatro secciones que son: los antecedentes investigativos, el marco conceptual, el marco normativo y finalmente el marco histórico, este último hace un recuento a nivel mundial de situaciones de riesgo de bioterrorismo contemplando múltiples ejemplos en sistemas de transporte masivo y otros medios de propagación.

Luego se presentan los resultados a partir de capítulos. En el capítulo uno se presenta una revisión histórica y el estudio de casos de dos situaciones de riesgo que involucran de manera directa los terminales aéreos, como resultado se obtiene una valoración general del riesgo de bioterrorismo. Consecutivamente, en el capítulo dos, se expone una caracterización y revisión del Plan de Seguridad y el Manual de Bioseguridad del Aeropuerto Internacional El Dorado para concluir en la presentación de un análisis sobre la vulnerabilidad en la capacidad de respuesta del Aeropuerto y a partir de allí se establecen en el tercer capítulo los controles preventivos como medidas que pueden ayudar a evitar este tipo de sucesos críticos. En seguida, se despliegan las conclusiones sobre la temática de estudio y por último se encuentran las referencias bibliográficas que dan sustento teórico a la investigación.

### **Planteamiento del problema**

El riesgo de bioterrorismo genera un escenario de temor o miedo, vulnerabilidad, percepción de inseguridad e incertidumbre sobre el agente infeccioso involucrado, donde la salud es sólo una parte de todo el contexto y el problema fundamental es <<la *seguridad integral de la población*>>. (Organización Panamericana de la Salud [PAHO] y Organización Mundial de la

Salud [OMS], 2003, p.7). Al respecto, la detección y los medios de propagación que pueden anunciarse o no, representan un importante problema para la seguridad.

Específicamente, Bozzette et al, llaman la atención por la relevancia del tema y señalan el efecto magnificado del bioterrorismo si se hace en un aeropuerto esto debido al continuo movimiento de personas entre diferentes países, que indudablemente incrementa la propagación del virus y sus consecuencias sanitarias, económicas, sociales, ambientales y psicológicas (2003, p.417). Uno de los casos más conocidos y desafortunados de la historia en el empleo de armas biológicas es el uso de *Ántrax* o *El Carbunco*. Según Ibáñez, durante los años 1916 y 1918 Alemania uso caballos, ganado y alimentos infectados con *Ántrax* y fiebre Q para propagar los virus en países como España, Noruega, Estados Unidos y Argentina (los últimos dos a través del envío de mercancías). (2006, p.10).

La enfermedad ocasionada por la bacteria *Bacillus anthracis* se encuentra fácilmente en muchos lugares de la naturaleza y en animales con pezuñas (ganado, ovejas, cabras, camellos y antílopes); puede persistir durante largos periodos de tiempo en el medio ambiente y contagiarse a través de la piel (manipulación de animales o cueros de animales, ganaderos, agricultores), por inhalación (pulmones) utilizando medios como sprays y a nivel gastrointestinal (estómago e intestino) mediante la ingesta de comida y agua contaminada, dichas características la convierten en una de las opciones más viables de arma biológica que viene investigándose hace aproximadamente 80 años.

Sin embargo, este es solo uno de los casos, de distintos patógenos infecciosos que han ocasionado epidemias o situaciones de riesgo de bioterrorismo a lo largo de la historia y generado a su vez gran impacto en la conformación del mundo por los cambios suscitados, otros ejemplos, que ilustran la necesidad de un sistema de seguridad para responder a la liberación intencional de estos u otros agentes químicos y biológicos son “el uso de gases venenosos en la guerra Irán–Irak (1980), los incidentes con *Ántrax* en los Estados Unidos y el ataque con sarín en el metro de Tokio” (Organización Panamericana de la Salud [PAHO] y Organización Mundial de la Salud [OMS], 2003, p.9).

Actualmente, se presume que “alrededor de 17 países cuentan con programas para el desarrollo de armas biológicas ofensivas e Irak reconoce que produce *Ántrax* como arma biológica” (Cabezas et al., 2005, p.9). Por otro lado, el aumento de la periodicidad del *Ébola*, que se ocasiona en el medio natural, es otra de las situaciones que genera grandes preocupaciones, las cuales, están relacionadas principalmente con “la accesibilidad a dicho virus por parte de los terroristas y el reclutamiento de expertos para preparar y utilizar intencionalmente este agente infeccioso con fines dañinos” (Teckman, 2013, 24 mayo).

Los miembros de un grupo terrorista (incluidos los miembros de ISIS o Estado Islámico) pueden realizar acciones utilizando el virus del *Ébola* como un medio de baja tecnología de aniquilación masiva, mediante la infección global, a través, de portadores humanos que sirvan para diseminar intencionalmente el virus a través del sistema de transporte aéreo, sin estrategias sofisticadas. Artículos recientes sugieren la posibilidad de que los terroristas envíen grupos operativos a un área de brote para exponerse intencionalmente bajo este propósito. (Dorminey, 2014, octubre 5).

El riesgo de bioterrorismo también cobra gran relevancia por la situación de violencia y conflicto armado que se presenta en el país a pesar de la dejación de armas de la antigua guerrilla Fuerzas Armadas Revolucionaria de Colombia (FARC), agrupación que se consideraba como uno de los actores de sospecha e intranquilidad en cuanto a la migración de nuevas tácticas de terrorismo en Colombia, esto sustentado en el presunto hallazgo de 30 kg de uranio empobrecido (mineral subproducto del enriquecimiento y reprocesamiento de uranio que presenta baja radioactividad), en las afueras de Bogotá, hacia el suroeste de la capital, encontrado tras analizar los documentos del computador de Raúl Reyes. Situación por lo cual, el gobierno colombiano aseguró en su momento que dicha organización intentaba fortalecer su papel como grupo terrorista internacional.

No obstante, otra de las hipótesis presentadas corresponde a su uso para fabricar proyectiles capaces de penetrar blindajes y luego inflamarse (este tipo de municiones se utilizaron en las dos guerras del Golfo, en Serbia y Kosovo) o como "bomba sucia". En todo caso y en efecto, es

importante considerar cualquier situación de amenaza y brote a nivel local como un riesgo para todas las naciones. (Organización Panamericana de la Salud [PAHO], 2001).

A lo anterior, se suma el hecho de que la información sobre cómo convertir agentes biológicos en armas es de simple y fácil acceso en medios como la internet, según Katz, (2004, p.) y Garrett “cada año se venden miles de copias de los manuales sobre reproducción y crecimiento de BWA” (2001), por ejemplo, se han publicado estudios sobre “la manipulación, crecimiento, almacenamiento y dispersión del Ébola, donde se explican a pesar de su complejidad los procesos necesarios para la armamentización del virus” (Teckman, 2013, 24 mayo). Lo expuesto evidencia la necesidad que tiene el país de presentar avances en el desarrollo e implementación de preparativos de seguridad, así como, mecanismos de respuesta nacional y en cooperación internacional, que permitan prevenir el riesgo de bioterrorismo y evitar afectaciones en la operatividad de los servicios de salud, por el incremento en usuarios para atención médica y la imposibilidad de respuesta.

Además, para reducir daño a la economía “a raíz del atentado del 11 de septiembre de 2001 en los Estados Unidos, se cancelaron miles de reservaciones aéreas turísticas por el temor a viajar en avión” (Soberanis y Ramos, 2009, p.35), lo cual, también ha sucedido en la actual pandemia, donde las aerolíneas del Aeropuerto Internacional El Dorado han debido cancelar sus servicios de vuelo y cerrar de manera imprevista.

Colombia adelantó para el año 2015, el primer simulacro ante el riesgo de bioterrorismo, que buscaba identificar la capacidad de reacción de las diferentes entidades y organismos de respuesta del país, un espacio dirigido por la Dirección Nacional de Bomberos, en apoyo con el gobierno de Canadá y la Cooperación de la Organización de Estados Americanos (El Espectador, 2015).

### **Pregunta de investigación**

¿Cuáles son los controles para la prevención de riesgo de bioterrorismo que debería incorporar el Aeropuerto Internacional El Dorado?

## **Justificación**

La investigación busca contribuir a la aplicación teórica en la solución de problemas relacionados con la seguridad aérea y el riesgo de bioterrorismo, a través, de la revisión y elaboración de una propuesta de controles preventivos que permitan mitigar dicho riesgo en el Aeropuerto Internacional El Dorado, principal terminal aérea de Colombia, ubicada en la ciudad de Bogotá donde según los datos del último censo del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) se encuentran 7.181.469 habitantes (2019, p. 50).

En este sentido, el estudio es pertinente porque responde al objetivo general de la Seguridad Aeroportuaria implementado por el Consorcio Constructor Nuevo Dorado OPAIN S.A., en el Plan de Seguridad Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento en su versión 11 de marzo de 2019, donde establece como prioridad la prevención de ocurrencia de actos de interferencia ilícita. Aunque, en dicho instrumento, no se contempla de forma específica el riesgo de bioterrorismo, por lo cual, el estudio busca aportar aspectos teóricos y de nuevo conocimiento para abordar este vacío en el marco de la seguridad aérea del Aeropuerto Internacional El Dorado.

De igual forma, la temática de investigación se considera vigente y relevante, debido al hecho actual por el cual atravesamos como país en medio de la pandemia provocada por la COVID 19 y por la situación de conflicto interno que aún se mantiene en Colombia, razones que se constituyen en una amenaza y, por tanto, en motivo de sospecha e intranquilidad para el riesgo de bioterrorismo. En este sentido, los controles propuestos, son una contribución, que ayuda a la planeación en las etapas de preparación y respuesta de las terminales aéreas, y, por tanto, contribuye a la solución de problemas y la toma de decisiones.

En cuanto al campo de aplicación en el área de la Administración de la Seguridad y Salud Ocupacional, la investigación resulta ser para otras indagaciones, un insumo documental teórico, conceptual y de consulta, esto debido a los escasos estudios que se han realizado y que han cobrado un amplio interés tras los actos terroristas cometidos el 11 de septiembre de 2001, contra las Torres Gemelas y el World Trade+ Center en Nueva York (Estados Unidos).

Además, la investigación propende por ayudar en la toma de decisiones en las organizaciones aéreas, proponer mejoras a las situaciones planteadas para la solución asertiva de problemas y apoyar en los procesos de desarrollo nacional, regional y global, que tengan que ver con la seguridad privada, la seguridad aérea y la salud, todo en el marco de la responsabilidad social, incorporando la administración como herramienta de gestión del riesgo de bioterrorismo.

Por último, se considera que los resultados pueden ser valorados e incorporados al análisis de otras terminales aéreas para profundizar en esta área del conocimiento, es decir, que el estudio logra trasladar su ámbito geográfico. Además, a través de la metodología se aportan nuevas tablas y gráficas comparativas que también constituyen un aporte en la comprensión del conocimiento científico, que se encuentra aplicado de forma adecuada a través de la metodología con un alcance exploratorio-descriptivo.

## **Objetivos de la investigación**

### **Objetivo General**

- Proponer controles preventivos para el riesgo de bioterrorismo en el Aeropuerto Internacional El Dorado, ubicado en la ciudad de Bogotá, Colombia, de acuerdo a las vulnerabilidades identificadas en el Plan de Seguridad.

### **Objetivos específicos**

- Identificar situaciones de riesgo por el uso intencional de agentes infecciosos en terminales aéreas a partir de una revisión histórica y de casos para establecer una valoración del riesgo por bioterrorismo.
- Identificar las vulnerabilidades del Aeropuerto Internacional El Dorado referentes a la capacidad de respuesta por riesgo de bioterrorismo a partir de la revisión de la Gestión Aeroportuaria según lo estipulado en el Plan de Seguridad y el Manual de Bioseguridad del Aeropuerto Internacional El Dorado.

- Enunciar los controles preventivos por riesgo de bioterrorismo aplicables para el Aeropuerto Internacional El Dorado.

### **Marco de referencia**

La perspectiva teórica tiene cuatro líneas de análisis, la primera, corresponde a la revisión de los antecedentes investigativos (ver Anexo 1.), es decir, los estudios previos que permiten ampliar el conocimiento con respecto al tema de estudio. La segunda, hace referencia a una exploración conceptual de las siguientes categorías: riesgo y vulnerabilidad, riesgo de bioterrorismo, arma biológica y seguridad aérea. La tercera, es la documentación de las normas y tratados nacionales e internacionales sobre riesgo de bioterrorismo donde se incluyen las especificaciones para las terminales aéreas. La cuarta y última hace referencia al marco histórico donde se detallan hechos que representan situaciones de riesgo de bioterrorismo.

#### **Marco conceptual**

##### ***Riesgo y vulnerabilidad***

El riesgo y la vulnerabilidad son dos conceptos que durante mucho tiempo estuvieron relacionados principalmente con dos vicisitudes, la “posibilidad” y un “hecho”, ambas “asociadas a una sola causa: el fenómeno, ante el cual no había mucho que hacer, como, por ejemplo, los fenómenos naturales, las pestes y otras crisis sociales” (Cardona, 2001, p.8). Las mencionadas situaciones de riesgo se explicaban hasta el siglo XX, bajo el argumento de ser designios divinos o de mala suerte, afirmaciones que permanecieron en la humanidad a lo largo del tiempo y que fueron influenciadas por la religión.

En este sentido, las medidas de prevención - mitigación, aparecen recientemente sólo después de que se hace indudable la necesidad de protección ante un desastre. Por otra parte, también empiezan a surgir conceptos como el de vulnerabilidad, que tiene diferentes definiciones, algunas de ellas las expone Cardona en su tesis doctoral, donde menciona que refiere a:

Ser susceptible de sufrir daño o perjuicio; limitada capacidad para responder a ciertas situaciones o circunstancias; capacidad de una persona o grupo para anticipar, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza natural; grado de pérdida de elementos resultado de la probable ocurrencia de un suceso desastroso, expresada en una escala desde 0 (sin daño) a 1 (pérdida total); condición en la cual los asentamientos humanos o la calidad de las construcciones (edificios) se encuentran en peligro en virtud de su proximidad a una amenaza e incapacidad de una comunidad de adaptarse a los efectos de un determinado cambio en su medio ambiente. (2001, p. 8-9)

A partir de lo anterior, se puede señalar que la “vulnerabilidad” está directamente relacionada con el grado de “exposición” a una amenaza, entendiendo este término como el peligro latente o la peligrosidad, en complemento de lo anterior Cardona (2001) refiere lo siguiente:

Amenaza refiere a un peligro o factor de riesgo externo de un sistema o de un sujeto expuesto, que se puede expresar como la probabilidad de exceder un nivel de ocurrencia de un suceso con una cierta intensidad, en un sitio específico y durante un tiempo de exposición determinado. La vulnerabilidad se entiende, como un factor de riesgo interno que está expresado como la factibilidad de que el sujeto o sistema expuesto sea afectado por el fenómeno que caracteriza la amenaza. De esta manera, el riesgo corresponde al potencial de pérdidas esperadas que pueden ocurrir le al sujeto o sistema expuesto, resultado del mutuo condicionamiento entre la amenaza y la vulnerabilidad (daños a las propiedades, infraestructura, servicios públicos y utilidades), sociales (pérdidas humanas y heridos) o ambientales. (p.10)

En el caso de estudio el riesgo es la probabilidad latente de que ocurra un ataque bioterrorista que produzca cambios económicos, sociales, ambientales, políticos, sanitarios y de seguridad en el país, esto tras la combinación de la probabilidad de la ocurrencia del evento con la magnitud o severidad del impacto que puede causar el hecho en la población. Los agentes generadores de riesgo corresponden a los grupos u organizaciones que con su actuar materializan la violencia como: delincuentes comunes, bandas organizadas, narcotraficantes y grupos

subversivos. En este caso la amenaza refiere a la probabilidad de que pueda manifestarse este hecho en un aeropuerto, es decir la materialización del riesgo de bioterrorismo.

Por su parte, la vulnerabilidad se expresa como las fallas, omisiones o deficiencias en la seguridad del Aeropuerto Internacional El Dorado, las cuales, puedan ser aprovechadas por los delincuentes, también se evidencia en la predisposición intrínseca de los sujetos, objetos y del sistema aéreo, al ser expuesto o afectado a un fenómeno desestabilizador como es el uso intencional de agentes infecciosos. Podrían considerarse como causas o factores productores del riesgo de bioterrorismo, los intereses políticos y de índole ideológico, credos religiosos, y la desigualdad socio-económica del país, que contribuye a generar, mantener e incrementar el ambiente de violencia, donde influyen situaciones como: la corrupción, la impunidad, el desempleo, y el desplazamiento.

Es así como la seguridad se convierte es uno de los factores de mayor importancia frente a la actividad aeroportuaria y en un elemento de mayor dificultad ya que debe prever eventos inciertos de la operación como la posibilidad de un ataque bioterrorista, por tanto, la evaluación del riesgo se convierte en un apoyo para toma de decisiones (ver Anexo 2. Figura 1. Seguridad y riesgo tolerable).

### ***Armas biológicas***

Las armas biológicas son consideradas como armas de destrucción masiva (ADM), las cuales se definen por el Consejo de Seguridad de Naciones Unidas en 1947 como “armas explosivas atómicas, armas de material radiactivo, armas letales químicas y biológicas y cualquier arma desarrollada en el futuro que tenga características comparables en efecto destructor a aquéllas de la bomba atómica o alguna otra de las antes mencionadas”<sup>1</sup>. La anterior enunciación marca una diferencia con las armas convencionales, porque se centra en las consecuencias de su empleo: la devastación, la muerte y la enfermedad en las sociedades humanas incompatibles con su supervivencia. (Ibáñez et al., 2006, p.7)

---

1 Documento del Consejo de Seguridad de la ONU, S/C.3/SC.3/7/Rev.1, 8 de septiembre de 1947.

Desde un punto de vista militar, las armas biológicas, se pueden definir como “dispositivo que proyecta, dispersa o disemina un agente biológico, incluyendo artrópodos e insectos vehicularizadores (vectores, como por ejemplo pulgas, moscas, piojos, etc.), en un campo de batalla o zona de operaciones, con el fin de neutralizar al enemigo” (Ministerio de Defensa, Madrid, 2000, p.1-3).

Algunas de sus características refieren a: alcanzan efectos por medio de la toxicidad y contagiosidad de patógenos, son usadas para atacar seres humanos, animales o plantas, pueden ocasionar enfermedades, muerte, invalidez, daño temporal o permanente, son económicas en comparación con las armas químicas y nucleares, fáciles de adquirir, cultivar, almacenar y transportar, tienen potencial destructivo elevado, causan efectos contaminantes duraderos, requieren de un periodo de incubación; no se cuenta con una vacuna contra el patógeno, necesitan de conocimientos en microbiología; acceso a un laboratorio de buena calidad y demandan una superficie mayor a 16 m<sup>2</sup>. Para profundizar lo anterior, se precisan en el Anexo 3. Tabla 5. Características de los agentes biológicos, las características internas y externas que influyen para que un agente pueda ser utilizado como arma biológica.

### ***Riesgo de bioterrorismo***

El riesgo de bioterrorismo refiere a la amenaza de uso o al uso intencional e ilegítimo de armas biológicas (toxinas de microorganismos) con el fin de intimidar a gobiernos o población civil (sociedades) para lograr objetivos ideológicos, religiosos o políticos. Su práctica data de tiempos históricos y su desarrollo está relacionado en forma directa con los avances tecnológicos y los conocimientos científicos. Es una situación de miedo y pánico o terror que “abarca la argucia de introducir en un país, material biológico con agentes fitopatógenos, enfermedades cuarentenarias, insumos químicos o cualquier otro tipo de material que atente contra la vida y la salud de las personas” (Nievas y Bonavena, 2008, p.3).

También el riesgo de bioterrorismo significa “el uso de armas biológicas por grupos terroristas para la perpetración de sus atentados, quienes puede tener como objetivo directo a seres

humanos, pero también a plantas y animales” (Ibáñez et al., 2006, p.6). Según Pereira la preparación de un ataque bioterrorista necesita de la resolución de varias etapas que abarcan desde la obtención, pasan por el desarrollo y finalizan con el empleo de armamento biológico. Su aproximación, debe tener como base la conjugación de 4 factores: a) persona, agrupación, organización que realiza el atentado; b) el arma utilizada por el atacante; c) el lugar blanco para el ataque bioterrorista y d) la forma y modo de ataque. (2010, p.21). Al respecto, se precisa en el Anexo 4. Tabla 6. Ataque bioterrorista, algunos problemas generales y las posibles alternativas para la viabilidad de un ataque de este tipo.

### ***Seguridad aeroportuaria***

La seguridad nacional y de los ciudadanos en todas y cada una de las actividades que realizan en su vida diaria, incluidos los viajes aéreos, debe ser un objetivo prioritario de los gobiernos, quienes, en la medida de lo posible, deben garantizar que los controles y procedimientos de seguridad causen un mínimo de interferencia o demoras en las actividades, en este caso de la aeronáutica civil (facilitación), siempre que no se comprometa la eficacia de los mismos.

La seguridad en la aviación recoge conocimientos que abarcan un marco jurídico, los métodos y los procedimientos para prevenir y, cuando fuese necesario, hacer frente a los actos de interferencia ilícita perpetrados en tierra o en vuelo, como los atentados del 11 de septiembre, donde la aviación fue utilizada como un arma terrorista. Al respecto, la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), estableció que el objetivo prioritario consiste en asegurar la protección y la salvaguardia de los pasajeros, las tripulaciones, el personal en tierra, el público, las aeronaves y las instalaciones aeroportuarias. (ITAérea, 2020).

Los actos de interferencia ilícita según el Centro Nacional de Estudios Aeronáuticos (s.f.) y los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC - 160), estipulados por la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, en diciembre de 2020, refieren a las siguientes circunstancias:

- Apoderamiento de aeronaves en vuelo o en tierra de manera indebida, así como, la violencia realizada contra una persona a bordo de una aeronave en vuelo y que, por su naturaleza constituya un peligro para la seguridad, ejemplo: toma de rehenes.
- Destruir una aeronave en servicio o causarle daños que la incapaciten para el vuelo o que comprometan las instalaciones o servicios de la navegación aérea con el propósito de perturbar su funcionamiento, e introducir por la fuerza o hacer colocar por cualquier medio y con fines criminales un artefacto (armas, explosivos o sustancia).
- Uso de una aeronave en servicio con el propósito de causar la muerte, lesiones corporales graves o daños graves a los bienes o al medio ambiente.
- Comunicar, a sabiendas, informes falsos, poniendo con ello en peligro la seguridad de una aeronave en vuelo o en tierra, la de los pasajeros, tripulación, personal y el recinto.
- Uso de la energía electromagnética para capturar, retener, modificar y o explotar el espectro electromagnético usado para los servicios de navegación aérea (comunicaciones, navegación y vigilancia (CNS), Meteorología (MET), Energía (ENE)) que pongan en riesgo la seguridad operacional y de la aviación civil en el territorio Nacional, los instrumentos para la navegación aérea y el funcionamiento de las aeronaves en vuelo o en tierra.
- Ataques cibernéticos o actos de disrupción, degradación, denegación o destrucción de la infraestructura cibernética que ponga en riesgo la seguridad operacional y de la aviación civil en el territorio nacional. <sup>2</sup>

A partir de lo anterior, se infiere que las organizaciones criminales han utilizado la aviación para vulnerar la seguridad internacional, instaurar el terror en la ciudadanía y ejercer presión a los gobiernos; según Guillen (2014) algunas de las razones por las cuales se escoge el transporte aéreo son: negocio vital para todas las economías, los terroristas maximizan la efectividad de sus acciones por los enormes daños ocasionados, tienen carácter transnacional, es decir, que puede realizarse en un país, pero afecta a víctimas, objetivos, instituciones, gobiernos y ciudadanos de todo el mundo y su repercusión mediática le convierte en el instrumento propagandístico más importante con el que cuentan las organizaciones terroristas. En complemento Valdés (2014) señala lo siguiente:

---

<sup>2</sup> Refiere a la información asociada a los instrumentos para la navegación aérea, al funcionamiento de las aeronaves en vuelo o en tierra y al Sistema Nacional del Espacio Aéreo (SINEA) (CNS, ENE, MET).

El tránsito en los aeropuertos debe someterse a controles que, sin duda, generan malestar entre algunos usuarios, quienes han de concienciarse de que los protocolos, por muy incomprensibles que parezcan, se realizan, precisamente, para reforzar su seguridad (...) dentro de las medidas más recientes se destaca que los dispositivos móviles deben tener batería suficiente y encender sin problema, de lo contrario el artículo u objeto en cuestión podría quedarse en tierra, y los controles relativos a la compra y porte de líquidos, aerosoles y geles.

Estas y otras medidas como la revisión por parte de empresas de vigilancia privada, detectores de metales, arcos y equipos manuales, scanner para inspección de equipaje de mano y facturado, así como, la inspección física, manual y corporal, buscan hacer frente al terrorismo, un riesgo latente que se evidencia en titulares como el siguiente: “Alerta en los aeropuertos de todo el mundo por nueva amenaza islámica”. Importante señalar que “en el planeta existen numerosas áreas donde los vuelos comerciales están expuestos hacer atacados por quienes toman parte en conflictos armados” (Valdés, 2014, p.32).

No obstante, el vicepresidente de Seguridad y Operaciones de Vuelos de la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA) menciona en 2014 que “hasta ahora, las medidas de seguridad han sido proactivas, aunque la experiencia dice que se debe ser más predictivos. Y para ello, mejorar los intercambios de información”.

## **Marco jurídico**

### ***Normativa en seguridad aeroportuaria***

La reglamentación en relación con la seguridad aeroportuaria abarca diferentes tratados y convenios internacionales que han sido adoptados y ratificados a lo largo del tiempo, algunos de los más importantes y de los cuales se desglosa gran parte de la normativa nacional son: Convenio de Chicago sobre aviación civil internacional (1944), el Convenio de Tokio, sobre infracciones y ciertos otros actos cometidos a bordo de aeronaves (1963), el Convenio para la represión del

apoderamiento ilícito de aeronaves (1970), el Convenio para la represión de actos ilícitos contra la seguridad de la aviación civil (1971) y la Conferencia sobre la Seguridad de la Aviación Civil y la necesidad del trabajo colaborativo (enero de 2012), la cual, recomendó adoptar medidas unificadas relacionadas con la inspección de personal no viajero.

Específicamente, la Conferencia Europea de Aviación Civil (CEAC) y la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) creada a través del Convenio de Chicago de 1944 elaboran las normas y métodos recomendados sobre seguridad en el transporte aéreo. A continuación, se precisan las Normas y Métodos Recomendados Internacionales (SARPS) adoptados por el Consejo en virtud de los Artículos 37, 54 y 90 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, denominados, por conveniencia, anexos al Convenio, que se consideran de mayor relevancia para la investigación, aunque son más las reglamentaciones y documentos (políticas de la [OACI], manuales, circulares, publicaciones electrónicas e informes de reuniones de transporte aéreo).

- Anexo 9 — Facilitación, contiene [SARPS] sobre asuntos de aduanas, cuarentena, sanidad, migración y salud relacionados con la navegación aérea internacional.
- Anexo 17 — Seguridad, está compuesto por [SARPS] sobre todos los asuntos relacionados con la protección de la aviación civil contra actos de interferencia ilícita.

Aplica también, algunos objetos o sustancias que se clasifican en el Anexo 18 y en el documento conexo de las instrucciones técnicas para el transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea (Documento 9284), las cuales, deben transportarse de conformidad con dichas indicaciones. Por otro lado, en el Manual de seguridad para la protección de la aviación civil contra los actos de interferencia ilícita (Documento 8973 de distribución limitada), figuran textos relativos a métodos para la evaluación de amenazas y gestión del riesgo. Asimismo, se encuentran las disposiciones de la Resolución del 13 de abril de 1948 y las relativas al Anexo 15. Por último, están los Conjuntos de Material Didáctico sobre Seguridad de la Aviación (ASTP) y cursos para ayudar a una comprensión más completa de los [SARPS].

Por otra parte, en cumplimiento de las resoluciones A17-10 (aplicación por los Estados de las especificaciones y métodos de seguridad adoptados por la Asamblea y la OACI) y A18-10 (medidas técnicas complementarias propuestas para la protección de la seguridad del transporte aéreo civil internacional) se presentan los textos del Anexo 17 adoptados el 22 de marzo de 1974, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 37 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, allí se estipulan “las normas y métodos recomendados internacionales –seguridad- protección de la aviación civil internacional contra los actos de interferencia ilícita”<sup>3</sup>.

Colombia, en lo referente a la regulación de la aviación civil, “ratificó su adhesión al Convenio de Chicago mediante la expedición de la Ley 12 del 23 de octubre de 1947 y por tal razón acepta la implementación de las recomendaciones de la Organización de Aviación Civil Internacional contenidas en los Anexos al Convenio” (Barrerto, 2013). También, adopta los anexos 9 y 17 de la [OACI] y los regula a través de los Reglamentos Aeronáuticos Colombianos (RAC) por medio de diferentes mecanismos y procedimientos que establece la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil Colombiana (UAEAC) como autoridad competente que genera pautas a otras instituciones como: la Unidad Administrativa Especial de Migración Colombia (UAEMC), la Dirección de Aduanas Nacionales (DIAN), el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (IMVIMA) y la Policía Nacional con sus especialidades en vigilancia urbana o seguridad ciudadana, Fiscal, Aduanera y

---

<sup>3</sup> Al respecto, se determina en su contenido lo siguiente: - Las enmiendas al anexo 17 llegó a su 8° Edición para los años 2005 y 2006. - Capítulo 1: Definiciones, donde se precisan conceptos, algunos ya mencionados en la presente investigación como los actos de interferencia ilícita. - Capítulo 2: Principios generales (objetivos, aplicabilidad al Estado contratante, cooperación internacional, equipo, investigación y desarrollo, son los subtemas). - Capítulo 3: Organización (organización nacional y autoridad competente, operaciones aeroportuarias, explotadores de aeronaves y el control de calidad que debe garantizar cada Estado firmante se estipulan en este aparte). - Capítulo 4: Medidas preventivas de seguridad, incluye aspectos relacionados con el control del acceso, las aeronaves, los pasajeros y su equipaje de mano, el equipaje de bodega, la carga, el correo, otros artículos y a las categorías especiales de otros pasajeros. Se profundizará en su análisis para proponer los controles preventivos del Aeropuerto Internacional El Dorado. - Capítulo 5: Método para hacer frente a los actos de interferencia ilícita, también incluye una sección de prevención, respuesta, intercambio de información y notificación, por tanto, también se tendrá en cuenta para la propuesta de controles preventivos al Aeropuerto Internacional El Dorado. - Adjuntos al anexo 17, se incluyen extractos de los anexos 2 (reglamento del aire), 6 (operación de aeronaves Parte I: transporte aéreo comercial internacional), 8 (aeronavegabilidad), 9 (facilitación), 10 (telecomunicaciones aeronáuticas, volumen IV: sistema de radar de vigilancia y sistema anticolidión), 11 (servicios de tránsito aéreo), 14 (aeródromos volumen I: diseño y operación de aeródromos), entre otros.

Antinarcóticos, con el objetivo de garantizar la seguridad aérea que puede verse vulnerada. (Uribe, 2013).

Para garantizar el equilibrio entre la aplicación universal de las medidas y procedimientos de seguridad de la aviación civil establecidos y los principios de facilitación contenidos en el Anexo 9 al Convenio sobre aviación civil internacional, las autoridades de migración, Aduanas, salud, sanidad aeroportuaria, Policía Nacional, Fuerzas Militares, la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil o Aeronáutica Civil (UAEAC) y las dependencias de seguridad de la aviación civil, se asegurarán de armonizar sus actuaciones administrativas con los procedimientos de seguridad aplicados, buscando que éstas causen el menor impacto posible al transporte aéreo, evitando todo retardo innecesario a las aeronaves tripulaciones, pasajeros y carga (Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, 2004, p.13)

En cuanto a la prevención, la Aeronáutica Civil, Unidad Administrativa Especial (2019), señala lo siguiente:

En virtud de la creciente complejidad del sistema de transporte aéreo y de la interrelación entre las actividades de aviación necesarias para garantizar la operación segura de las aeronaves, Colombia trabaja en la evolución continua de una estrategia preventiva que permita mejorar el rendimiento en materia de seguridad operacional, la cual, se basa en la implantación de un Programa Estatal de Seguridad Operacional (PEGASO), que se ha de ocupar paulatina y sistemáticamente de los riesgos de seguridad operacional.

Por otra parte, el Protocolo para la represión de actos ilícitos de violencia en los aeropuertos que presten servicio a la aviación civil internacional, que es un documento complementario del Convenio para la represión de actos ilícitos contra la seguridad de la aviación civil de 1988, el cual, fue elaborado en Montreal el 23 de septiembre de 1971 y firmado allí mismo el 24 de febrero de 1988, se adopta en Colombia a partir de la fecha de depósito del instrumento de ratificación, adhesión y/o sucesión que se realizó el 14 de enero de 2004. No obstante, la fecha de entrada en vigor es el 13 de febrero del mismo año.

El país adicionalmente ha publicado un extenso repertorio de reglamentos que incluyen la normativa de seguridad aeroportuaria, los programas de control, las inspecciones, la formación que deben tener las personas que trabajan en el aeropuerto en todos sus niveles, las especificaciones de los equipos utilizados en seguridad y los procedimientos de acceso a zonas restringidas, entre otras.

Por último, el Reglamento Sanitario Internacional (2005) también aporta al marco normativo en lo relativo a los viajes y el transporte internacional aéreo. La finalidad y el alcance son “prevenir la propagación internacional de enfermedades, proteger contra esa propagación, controlarla y darle una respuesta de salud pública proporcionada y restringida a los riesgos, evitando al mismo tiempo las interferencias innecesarias con el tráfico y el comercio internacional”

### ***Reglamentación sobre armas biológicas y riesgo de bioterrorismo***

Uno de los primeros antecedentes normativos respecto a las prácticas y costumbres de guerra que se encuentra en la historia, es la Conferencia de paz de Bruselas de 1874, la cual “prohibió tanto el uso de venenos como de armas envenenadas y el uso de armas, proyectiles y/o material pensado para causar un sufrimiento innecesario” (Ibáñez et al, 2006, p.39). Esta norma se encuentra dentro del Derecho Internacional que busca los medios para conservar la paz por la conducción de hostilidades.

En este mismo contexto se encuentra, la Conferencia de Paz de La Haya de 1899 y la IV Convención de La Haya de 1907, las cuales, adoptaron la Declaración de Bruselas, es decir, la prohibición del uso de venenos o de armas venenosas. En la primera se acordó “abstenerse del uso de proyectiles con el solo objeto de la difusión de gases asfixiantes o mortíferos” (Organización Panamericana de la Salud [PAHO] y Organización Mundial de la Salud [OMS], 2003, p.83). Luego, en el siglo XIX aparece el texto de Lieber Code que estipula en su artículo 70, según Romeo (2015) lo siguiente:

Queda expresamente prohibido y excluido de las prácticas de guerra la utilización de veneno de cualquier clase o el envenenamiento de fuentes, de alimentos o de las propias

armas. Los que hicieren uso de tales métodos no sólo violan la ley, sino que igualmente infringen los usos de la guerra. (p. 9)

Posteriormente, en el siglo XX, para la década de los años 20 se adelantaban nuevas disposiciones legales de prohibición para el uso de armas biológicas, debido al auge del tema dentro de la opinión pública del momento, acentuado por las guerras mundiales. En esta época se declara a partir de tratados internacionales que “el desarrollo, la producción y el uso de armas biológicas y químicas están prohibidos” documentos suscritos por la mayoría de los Estados Miembro de la Organización Mundial de la Salud (OMS). (Organización Panamericana de la Salud [PAHO] y Organización Mundial de la Salud [OMS], 2003, p.8).

Específicamente, se reconocen, tres tratados internacionales, el primero conocido como el Protocolo de Ginebra de 1925, firmado por 40 países, su contenido no incluye formas de control, verificación y sanciones en caso de no cumplimiento (sujeto inicialmente solo a los estados firmantes), tiene poca especificidad y reglamentación, tampoco contempla nada al respecto de la producción y/o transferencia de estas armas, ni restricciones para fines investigativos. Sin embargo y a pesar de las grandes inexactitudes sigue siendo el documento base, de continua vigencia jurídica, que se ha convertido en un legado a lo largo del tiempo.

Muestra de lo anterior es la conferencia en París de 1989, para reafirmar su vigencia, en el marco de su aniversario número 75. En la actualidad, se consideran las prohibiciones establecidas como parte del derecho internacional y en este contexto obligan aun a los Estados que no son firmante a cumplir lo estipulado. Sin embargo, el Protocolo de Ginebra restringe únicamente el uso y no la posesión de armas.

El segundo tratado hace referencia a la Convención sobre Armas Biológicas y Toxinas de 1972 “producto de la tensión generada en los años de la Guerra Fría entre Rusia y Estados Unidos de América, acerca de la producción y uso de armas biológicas” (Río y Franco, 2001, p.586). En el Anexo 5. Tabla 7. Convención de Armas Biológicas, se resaltan algunos de sus artículos, considerados como los más relevantes para el estudio.

El tercero y último, es la Convención sobre Armas Químicas de 1993. Importante señalar que, no todos los países han firmado estos tratados y por esta razón permanecen inquietudes sobre la capacidad que tienen algunos de ellos de usar armas biológicas y químicas. “Más aún, entidades no estatales podrían tratar de obtenerlas con fines terroristas u otros propósitos criminales” (Organización Panamericana de la Salud [PAHO] y Organización Mundial de la Salud [OMS], 2003, p.8).

Sumado a lo anterior, en el año de 1967, surge en Latinoamérica el tratado de Tlatelolco (México), con el objetivo de prohibir las armas nucleares en América Latina y el Caribe pero que entra en vigencia hasta el 25 de abril de 1969. Continuando para 1968 salen en el marco de las Naciones Unidas “las primeras negociaciones internacionales que buscaban la redacción de un tratado que prohibiera las armas biológicas y químicas” (Romero, 2015, p.11) y para esta misma década, los Estados Unidos, declararon renunciar a las armas biológicas, por un periodo de tiempo de un año, comprendido entre 1969 y 1970.

Años más tarde, el 10 de abril de 1972 se llevó a cabo el convenio sobre la prohibición del desarrollo, la producción y el almacenamiento de armas bacteriológicas (biológicas) y toxinas y sobre su destrucción que, a diferencia del protocolo de Ginebra, si impide “el desarrollo, la producción, la adquisición, el almacenamiento, la transferencia, el depósito, el almacenamiento o el empleo de agentes biológicos o toxinas, así como de los equipos o vectores que los utilicen” (Romero, 2015, p.12). Sin embargo, no reglamenta el uso de agentes biológicos para investigación, y deja sujeto su cumplimiento a la declaración de intencionalidad de los Estados, que decidan acogerse, los cuales, reservan la posibilidad de un ataque como respuesta a un ataque que se haya recibido previamente.

Posteriormente, aparece para el año de 1991 la declaración de Mendoza donde se establece la prohibición unilateral de las armas químicas y biológicas y/o de destrucción masiva, es decir, el no uso de producción, adquisición, desarrollo, transporte o depósito de este tipo de agentes, firmada por Argentina, Brasil, Chile, en un primer momento y después por Bolivia, Ecuador, Paraguay y Uruguay.

Específicamente, Colombia ratificó mediante la Ley 525 de 1999 y Sentencia C-328 del 22 de marzo de 2000, el Convenio Sobre Prohibición del Desarrollo, la Producción, el Almacenamiento y el Empleo de Armas Químicas y sobre su Destrucción, el cual, establece en su artículo VII, numeral 4, que "cada Estado Parte designará o establecerá una Autoridad Nacional (...)", que corresponde para el caso de Colombia a la Autoridad Nacional para la Prohibición del Desarrollo, la Producción, el Almacenamiento y el Empleo de Armas Químicas y su Destrucción (ANPROAQ). El país además está vinculado a la Organización para la Prohibición de las Armas Químicas (OPAQ), en esta última se suscribió para el año 1993 y se ratificó en el 2006. Por otra parte, cuenta con la expedición del Decreto 1419 de 2002 y en el Artículo 81, de la Constitución Política de 1991 "prohíbe de manera expresa la fabricación, importación, posesión y uso de armas químicas".

Otro referente normativo, es La 55a Asamblea Mundial de la Salud, que se celebró en el Palais des Nations, Ginebra, del 13 al 18 de mayo de 2002 (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2002, p.3). Allí, se adoptó la resolución WHA55.16, la cual, "busca una respuesta mundial de salud pública por la aparición natural, la liberación accidental o el uso deliberado de agentes biológicos y químicos o de material radio nuclear ante la preocupación por las amenazas contra las poblaciones civiles" (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2002, p.20).

Otras disposiciones legales que se encuentran son la Ley Estadounidense sobre la Salud Pública y de Prevención y Respuesta al Bioterrorismo, expedida el 12 de junio de 2002, como respuesta a los ataques terroristas, ejecutados en el año 2001 contra las torres gemelas; la iniciativa de Ottawa, llevada a cabo el 7 de noviembre de 2002, bajo la preocupación del bioterrorismo y la cual es considera como "una declaración que no sólo condena todo tipo de terrorismo biológico, químico y nuclear, sino que también propone la colaboración de los firmantes en diferentes objetivos" (Ibáñez et al, 2006, p.45).

Además, es importante mencionar el acuerdo internacional, denominado Protocolo de Bioseguridad de Cartagena constituido en el año 2000 por la Unión Europea, España y otros Estados, se centra principalmente en el movimiento transfronterizo de agentes biológicos que

alteren o pongan en riesgo la salud humana y la diversidad biológica y en este sentido, establece reglas generales de conducta y de seguridad sobre el tráfico y manipulación de organismos modificados por biotecnología, es decir, genéticamente. Por último, resaltar que a nivel de Europa existen otras iniciativas como señala González (2017, p.12), por un lado, está el Tratado sobre la No Proliferación de Armas Nucleares y por otro la Convención de Armas Biológicas y Toxínicas (CATB) y el Tratado para la Prohibición Completa de Ensayos Nucleares (TPCEN).

## **Marco histórico**

### ***Reconstrucción de acontecimientos de riesgo de bioterrorismo***

Las plagas biológicas no han llegado “de la nada”, son fruto del avance en el conocimiento científico, pero también base para el desarrollo del bioterrorismo, ejemplo de ello, es el accionar del grupo islamista de carácter salafista yihadista, quienes se precisan como el mayor peligro al que nos enfrentamos en la actualidad debido a sus intentos de ataques bioterroristas. En el Anexo 6. Tabla 8. Evidencias del uso intencional de agentes biológicos, se relatan los acontecimientos y hechos relacionados con este tipo de amenaza.

## **Metodología**

La presente investigación es de tipo cualitativo, la cual se desarrolla bajo el paradigma filosófico del constructivismo. En consecuencia, y para lograr los objetivos propuestos el alcance que se da es exploratorio-descriptivo, esto refiere al grado de profundidad con el cual se aborda el fenómeno de estudio. Por todo lo anterior, se busca la construcción de nuevo conocimiento, a partir de la determinación de las condiciones de la problemática expuesta y tras un proceso de interacción constante entre el profesor, el punto de vista de las investigadoras y la revisión de contenidos previos, para lograr de esta manera la adquisición de respuestas y los objetivos que se pretenden alcanzar.

La investigación exploratoria es aquella que se efectúa sobre un tema u objeto desconocido o poco estudiado, por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto, es

decir, un nivel superficial de conocimientos (Fidias, 2006, p.23). Según Selltiz, Wrightsman y Cook (1980, p. 67-99), los estudios exploratorios pueden ser:

- a) Dirigidos a la formulación más precisa de un problema de investigación, en el cual, se enmarca la presente investigación. Dado que se carece de información suficiente y de conocimiento previo del objeto de estudio, por esta razón, resulta lógico que la formulación inicial del problema sea imprecisa. En este orden de ideas, la exploración permitirá obtener nuevos datos y elementos que pueden conducir a formular con mayor precisión las preguntas de investigación.
- b) Conducentes al planteamiento de una hipótesis. Cuando se desconoce al objeto de estudio resulta difícil formular hipótesis acerca del mismo. La función de la investigación exploratoria es descubrir las bases y recabar información que permita, como resultado del estudio, la formulación de una hipótesis, a lo cual el estudio también puede aportar.

Otro aspecto que se hace importante mencionar es la utilidad de la investigación exploratoria. Al respecto sobresalen cuatro aspectos. El primero, que sirve para familiarizar al investigador con un objeto que hasta el momento le era totalmente desconocido (Selltiz et al, 1980, p.71). El segundo, corresponde a su uso como base para la posterior realización de una investigación descriptiva. El tercero, que refiere al interés que puede crear en otros investigadores por el estudio de un nuevo tema o problema. El cuarto y último, está relacionado con la ayuda que puede brindar para precisar un problema o concluir con la formulación de una hipótesis.

En este sentido, el estudio inicia desarrollando a partir de una revisión documental la perspectiva teórica y conceptual que incorpora las siguientes categorías de análisis: riesgo y vulnerabilidad, armas biológicas, riesgo de bioterrorismo y seguridad aeroportuaria. La búsqueda de la literatura incluyó investigaciones relacionadas con el tema de indagación en zonas diferentes al aérea geográfica, documentos correspondientes a la misma zona de estudio o cercana y textos de otros campos disciplinares, así como, literatura gris (entre otros, informes y documentos oficiales), con ello se obtuvo la lista de conceptos y teorías de referencia, que ya habían sido desarrolladas

por otros/as investigadores/as y se consideraban pertinentes para el estudio (ver Anexo 1. Antecedentes investigativos).

Luego, se expone el marco de referencia de la investigación donde se presenta con mayor profundidad la parte conceptual, es decir, el desarrollo de cada una de las categorías de análisis mencionadas en el párrafo anterior. En este apartado también se incluye la normativa vigente nacional e internacional y un marco histórico donde se realiza la reconstrucción e interpretación de hechos y acontecimientos relacionados con situaciones de riesgo de bioterrorismo no necesariamente en aeropuertos, esto se logra a partir de la extracción de información en las fuentes documentales, la cual, es recolectada y organizada en orden cronológico en una tabla que especifica el agente infeccioso, el evento y el medio de propagación usado, tres elementos que se consideran fundamentales para la identificación de un ataque bioterrorista.

Posterior a la revisión general de hechos, se muestran ahora algunos acontecimientos que vinculan directamente terminales aéreas y se precisan dos estudios de casos que permiten ejemplificar el riesgo de bioterrorismo. La primera situación corresponde al brote de Síndrome Respiratorio Agudo y Grave (SARS), a bordo de un vuelo de Hong Kong a Beijing en marzo de 2003 y la segunda concierne al virus del Ébola. Según Robert K. Yin (2003), el estudio de caso, es solo una de las múltiples formas de hacer investigación y se entiende como un "proceso lineal pero iterativo". Aunque, sigue siendo uno de los más desafiantes de todos los esfuerzos de las ciencias sociales (p. 22).

Los estudios de caso son la estrategia preferida cuando se plantean preguntas de "cómo" o "por qué", cuando el investigador tiene poco control sobre los eventos y cuando el foco está en un fenómeno contemporáneo dentro del contexto de la vida real. Los de interés para el estudio son de dos tipos: exploratorios y descriptivos (K. Yin, 2003, p. 1). Estos últimos (descriptivos) se utilizan con el fin de establecer su estructura o comportamiento y, por tanto, los resultados obtenidos se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere (Fidias, 2006, p.24). Miden de forma independiente las variables y aun cuando no se formulen hipótesis, tales variables aparecen enunciadas en los objetivos de investigación." (Arias, 2006, p.25).

Los dos estudios de casos seleccionados pretenden contribuir al conocimiento del fenómeno estudiado y responder a la pregunta ¿Por qué las terminales aéreas son vulnerables a la materialización del riesgo de bioterrorismo?, esto a partir de tres procesos específicos. El primero que corresponde a la indagación y recopilación de la mayor información sobre cada uno de los eventos, el segundo que busca relatar los hechos para dar respuesta a la inquietud suscitada (informe de caso) y el tercero que analiza directamente el riesgo de bioterrorismo en terminales aéreas, a partir de contemplar el uso de microorganismos potencialmente peligrosos, según su categorización en clase A, B y C, para ello, se busca diligenciar una matriz de valoración, adaptada del Estado de California 2002, de la cual, se obtiene como resultado una clasificación del riesgo por agente infeccioso en un grado que puede ser: despreciable, menor, mayor, grave y/o desastroso. Se escogen estos dos insumos de comparación por ser de fuentes oficiales e internacionales.

Esta estrategia de investigación como método exploratorio y descriptivo, también tiene como objeto aportar a la construcción de proposiciones relacionadas con la formulación de controles preventivos al riesgo de bioterrorismo. Se prefiere el estudio de caso porque se examinan eventos contemporáneos bajo los cuales no se tiene ningún control, con esta opción se busca además crear un marco para la discusión y el debate sobre “bioterrorismo”, entendiendo la revisión de literatura como un medio para alcanzar el objetivo de la investigación y no un fin en sí mismo. Importante tener en cuenta que los casos señalados no representan lo que se conoce como una “muestra”.

Enseguida, se realiza lectura y revisión del Plan de Seguridad del Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento – PSA, elaborado por OPAIN S.A., en febrero de 2019, esto con el fin de identificar las vulnerabilidades del mismo respecto al riesgo de bioterrorismo. El proceso consistió en identificar apartes del documento que estuviesen relacionados de manera específica con este tipo de riesgo o hicieran mención al mismo, es decir, que, a partir de la lectura del texto, se extraen secciones específicas que incluyen la palabra “bioterrorismo”, esto atendiendo a que es la principal categoría de análisis. Otras palabras que también fueron tenidas en cuenta por su relación con el tema de investigación son: bioseguridad, arma biológica y agente infeccioso.

A la investigación también se incorpora una revisión del Manual de bioseguridad del Aeropuerto Internacional El Dorado elaborado en junio de 2020, documento que estipula las medidas de bioseguridad implementadas por el Aeropuerto, de manera general, como mecanismos de seguridad aeroportuaria, publicado por las necesidades que ha desatado el actual contexto de pandemia. En este sentido, la técnica metodológica de análisis documental lo que pretende es evaluar el contenido interno sobre seguridad del Aeropuerto Internacional El Dorado. Al respecto, es relevante señalar que la información relacionada a lo largo del trabajo corresponde únicamente a fuentes secundarias, debido a los limitantes que impone la virtualidad para establecer contacto con colaboradores directos del Aeropuerto Internacional El Dorado.

Luego del proceso de revisión documental, que como se ha evidenciado, implica un proceso de selección, lectura, organización y comparación de textos, se transforma el manuscrito primario en uno secundario, que tiene la característica de ser de más fácil acceso. Esta información se presenta en un registro estructurado donde se reducen los datos descriptivos físicos y de contenido, es decir, que se genera como resultado un resumen o descripción sustancial de los textos mencionados a partir de una clasificación de la información respecto al tema de interés, en esta etapa es necesario hacer un ejercicio de interpretación, análisis y luego síntesis por parte de las investigadoras, lo cual también se convierte en un punto de partida para construir premisas, en este caso, relacionadas con la formulación de controles preventivos para el riesgo de bioterrorismo aplicables al Aeropuerto Internacional El Dorado.

Por último, y de acuerdo a las vulnerabilidades encontradas en el Plan de Seguridad del Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento – PSA y el Manual de Bioseguridad del Aeropuerto Internacional El Dorado, ambos elaborados por OPAIN S.A., en febrero de 2019 y junio de 2020, respectivamente, se establecen los controles de prevención que posiblemente pueden ser aplicados en el Aeropuerto Internacional El Dorado, los cuales, se clasifican en algunos casos de acuerdo a dos etapas, la primera de preparación y la segunda de respuesta, esto depende del tipo de vulnerabilidad que se esté analizando.

En este contexto también se consideró importante contemplar la normatividad, así como, el registro de acciones y programas en otros países o propuestas planteadas por otros autores/as, para así lograr establecer los controles preventivos aplicables al Aeropuerto Internacional El Dorado, ya que esto permite hacerse una idea de las experiencias llevadas a cabo, del desarrollo o aplicabilidad de las mismas, así como, de sus características en el manejo del fenómeno de riesgo por bioterrorismo, para ello, se acude a tres principales fuentes Ponce de León, et al (2001), Leonard (2000) y a la legislación nacional e internacional. Finalmente se establecen las conclusiones como aportes de nuevo conocimiento relativo al estudio.

### **Hallazgos y discusión**

En los siguientes capítulos, tres en total, se van a presentar los resultados por cada objetivo específico. El primer capítulo titulado Caracterización de posibles formas de ataques a terminales aéreas, expone una revisión histórica de acontecimientos que pueden catalogarse dentro del riesgo de bioterrorismo a terminales aéreas. Su desarrollo se enfoca en dar respuesta a la pregunta ¿Por qué las terminales aéreas son vulnerables a la materialización del riesgo de bioterrorismo? a partir del estudio de dos principales casos, uno sobre el virus [SARS] (Probable transmisión del virus SARS en el vuelo CA112 de marzo de 2003) y el otro referente al Ébola. Luego de la reflexión se obtiene como resultado una valoración general del riesgo de bioterrorismo en terminales áreas, tomando como base la clasificación de los agentes biológicos definida por el Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades y el potencial de las consecuencias.

Posteriormente, en el capítulo dos Aeropuerto Internacional El Dorado, se presenta una caracterización de los principales elementos geográficos y de seguridad con los cuales cuenta el Aeropuerto Internacional El Dorado. Seguidamente, se relata a modo de síntesis con un marco temporal y de manera descriptiva la estructura y los principales elementos del Plan de Seguridad y del Manual de Bioseguridad que se encuentran en relación al tema de estudio. Finalmente, se realiza un análisis sobre las vulnerabilidades en torno a la planeación y gestión de la seguridad aeroportuaria.

El tercer capítulo denominado Controles preventivos por riesgo de bioterrorismo en el Aeropuerto Internacional El Dorado, da respuesta a la pregunta problema. Su construcción se realiza a partir de los resultados obtenidos en los otros dos objetivos, es decir, tiene en cuenta la revisión de acontecimientos, los estudios de caso, la valoración del riesgo, la revisión del Plan de Seguridad y del Manual de Bioseguridad, así como una revisión documental de otras fuentes y la normativa vigente. Enuncia los controles de acuerdo a las vulnerabilidades identificadas y en algunos casos se precisan medidas para las etapas de preparación y respuesta.

### **Capítulo 1. Caracterización de posibles formas de ataques a terminales aéreas**

Los aeropuertos se convierten en puntos calientes o rojos para el accionar del tráfico ilegal y los ataques de tipo terrorista y bioterrorista, debido al contacto frecuente y cercano con las personas y la amplia disponibilidad de posibles medios de propagación y contagio, aunque, hay que señalar que la mayor parte de la atención de la seguridad aeroportuaria, se enfoca en la identificación de drogas y artefactos explosivos, porque trasladar un agente biológico altamente infeccioso en una cantidad significativa a un aeropuerto, es una situación, que, a pesar de la posible extensión y la generación de un escenario tan catastrófico, debe superar gran número de agentes y estrictas medidas de vigilancia y seguridad (protocolos).

Además, como se ha mencionado se debe tener un especial manejo, atención y almacenamiento (generalmente a bajas temperaturas) del agente biológico, que a menudo también requiere de condiciones específicas de apoyo para evitar su degradación, lo cual, depende del periodo de incubación (varía según el agente infeccioso y entre más largo sea el periodo existe mayor posibilidad de contagio y propagación), su origen o naturaleza, forma de transmisión y administración (los agentes por inhalación suelen ser los más peligrosos por su fácil difusión en espacios cerrados a diferencia de aquellos por contacto que resultan más difíciles para un contagio masivo). Al respecto, se puede considerar que la mejor situación para un terrorista sería según Cenciarelli. et al. (2015), la siguiente:

Trabajar como bartender, mesero o en la industria de la restauración. Una gran cantidad de pasajeros en espera pasan su tiempo en los bares y restaurantes de los aeropuertos, por lo que cada uno de ellos podría convertirse en un portador infectado del patógeno en todo el mundo. (p. 323)

No obstante, estos sucesos no hacen que cambie la consideración del avión como la forma más segura de viajar, sin embargo, de llegar a ocurrir, su impacto en la opinión pública y en la sociedad sería enorme por las consecuencias económicas y el número de víctimas mortales que se producen. En el Anexo 7. Tabla 9. Sucesos relacionados con la seguridad aérea por riesgo de bioterrorismo, se relacionan algunos hechos de interés.

***Primer estudio de caso : “Un avión ayudó a propagar por Asia la epidemia de la neumonía atípica”<sup>4</sup>***

Según la redacción del Diario Córdoba, el 15 de marzo del año 2003 un vuelo que pertenecía a la empresa Air China y se dirigía desde Hong Kong a Pekín fue uno de los medios por los cuales se propago el [SARS], enfermedad que se informó por primera vez en el continente asiático, en la región de Guangdong, al sur de la China, pero que se propago en pocos meses, a otros países en Norteamérica, Suramérica, Europa y Asia, y hay casos reportados en Australia y Brasil (Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, 2020). Al respecto, la Vaqué señala “esta infección mostró una elevada capacidad patogénica y letalidad pues desde noviembre de 2002 hasta finales de junio de 2003 produjo 8.422 casos y 916 defunciones, en 29 países de los cinco continentes” (2005, p. 6).

La propagación del [SARS] se da en el medio aéreo debido al contacto cercano entre las personas, lo cual, permite la transmisión del virus ampliamente, siendo una de las formas más eficaces a través de “gotas respiratorias” que se producen cuando una persona infectada tose o estornuda produciendo contagio a una corta distancia (por lo general menos de un metro). Al

---

<sup>4</sup> Titular, redacción del diario CÓRDOBA, (10 de mayo de 2003). Agencias Pekín. Sección Sociedad.

respecto, también se hace necesario señalar que el virus se puede propagar cuando una persona tiene contacto directo con algún tipo de superficie contaminada y seguidamente se toca la boca, la nariz o los ojos. Igualmente, se considera como una posibilidad que la infección se propague a través del aire. Lo anterior, se ejemplifica en el Anexo 8. Figura 4. Probable transmisión del virus [SARS] en el vuelo CA112 de marzo de 2003.

A bordo del vuelo CA112 viajaba una persona que falleció días después en Pekín y cuyos primeros síntomas de la enfermedad le fueron detectados en Hong Kong. Dos enfermeros que lo trataron fueron declarados casos confirmados, entre otros contagiados, pues el sujeto estuvo internado en tres hospitales antes de morir. En el mismo vuelo viajaba un grupo de turistas de Hong Kong, entre los que se diagnosticaron varios casos probables, como, por ejemplo, tres hombres de Taiwán que padecían la enfermedad y una mujer de Singapur que falleció. Por su parte, una azafata que después voló a Mongolia contrajo la enfermedad e infectó a su marido, que murió, y a otras siete personas. Dos funcionarios chinos que iban en el avión llevaron la enfermedad a Bangkok (Tailandia), donde viajaron el 17 de marzo, pero uno de ellos cayó gravemente enfermo cuando volvió a Pekín. Al lado de este hombre, se sentó un finlandés de la Organización Internacional de Trabajo, que murió el 6 de abril. (Diario Córdoba, 2020).

A partir de lo anterior se puede evidenciar que el impacto de esta epidemia tiene lugar en distintas regiones a partir de un hecho singular que refiere a un viaje internacional, el cual, permitió una rápida dispersión del virus (se extendió a cinco países en 24 horas). Además, generó un eco mediático y por ende una amplia difusión de la situación, que en caso de darse como un ataque bio-terrorista podría no solo provocar enfermedades o muerte en seres humanos, y en otros seres vivos como animales y plantas, sino convertirse en un mecanismo para intimidar a los gobiernos y a la sociedad en general, con el fin de alcanzar objetivos de tipo ideológicos, religiosos o políticos. Actualmente es posible contemplar la existencia de reservas de la enfermedad [SARS] en comerciantes de animales, gatos, perros y mapaches, aunque existen otras especies implicadas (macacos, hurones y gallinas, son posibles fuentes de propagación).

### *Segundo estudio de caso: El virus del Ébola*

El virus del Ébola se reconoció por primera vez en el año de 1976, en el norte de Zaire (actual República Democrática del Congo) y en el sur de Sudán. Bukreyev et al., 2014, precisa que se han identificado cinco especies o cepas: El virus del Ébola (EBOV) y el Sudánvirus (SUDV) en 1976, luego en 1989 se encontró en Filipinas el Reston (RESTV) que no causa afectación al ser humano, seguidamente, para 1994, se halló el tipo Taï Forest (TAFV) y finalmente en 2007 se descubrió el Bundibu-gyo (BDBV). (p.821-830).

Este virus fue y sigue siendo una plaga crítica para la población de África ecuatorial. El 23 de marzo de 2014, la Organización Mundial de la Salud [OMS] comunicó un nuevo brote, que se inició en diciembre de 2013 en la República de Guinea y se extendió a los estados vecinos, incluidas grandes ciudades. (Gatherer, 2014, p.1621). La primera víctima fue un hombre que regresaba de un viaje en Dabola, que murió el día después de las manifestaciones de los síntomas, su cuerpo fue llevado a su aldea natal, Watagala, ubicada en el norte de Dabola, sus cuatro hermanos, también de Conakry, y cuatro dolientes que viajaron con el cuerpo, dieron positivo al virus (Guineenews, 2015).

En el marco del contexto anterior, recurrentes estudios contemplan al virus del Ébola<sup>5</sup> como uno de los agentes infecciosos que presenta características de interés y utilidad para el desarrollo de un ataque de tipo bioterrorista. Clasificado como agente biológico de nivel 4 (BSL4) por Health and Safety Executive (HSE) y como Agentes Biológicos de Guerra (BWA) de categoría A por los Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (Cenciarelli et al., 2014, p. 274).

---

<sup>5</sup> Algunas de sus características son: alta tasa de letalidad (del 40% al 50%, aunque se pueden alcanzar picos del 90% dependiendo de las cepas virales); no se encuentra disponible ninguna vacuna o tratamiento médico aprobado. En la actualidad, se buscan con mayor intensidad tratamientos eficaces y el desarrollo de vacunas, tras la epidemia en África Occidental (2013 -2015) -la más grande y jamás documentada-. El virus puede sobrevivir durante varias horas en condiciones ambientales (entre 20 y 25 ° C y 30% - 40% de humedad relativa) sobre objetos o superficies, especialmente en la oscuridad (Sagripanti et al., 2010, 2035 -2039). También, puede perdurar durante semanas (50 días) en la sangre o en superficies contaminadas a bajas temperaturas (4 ° C). (Piercy et al., 2010, p. 1531 -1539).

Específicamente, el período de incubación es lo suficientemente extenso que permite una liberación continua del virus durante varios días, antes de que sea evidente el riesgo de bioterrorismo (2 a 21 días), es decir, ejecutar repetidos ataques a lo largo del periodo de incubación para incrementar su daño. El ataque puede ser abierto o sigiloso. En el primer caso hay una intervención pronta porque las personas cobran consciencia de que han sido infectadas, por tanto, se ocasiona un pánico masivo pero un impacto modesto. En el segundo caso, sucede lo contrario, por lo cual se presume que se conduce a una mayor propagación de la infección al ser su impacto pospuesto a la acción en sí misma. Por último, se considera que la conciencia del ataque será más difícil si las personas afectadas se encuentran dispersos en diferentes lugares y manifiestan la enfermedad lejos del área de primera diseminación (Bray, 2003, p.54).

Según Cenciarelli. et al. los desafíos para la liberación del virus en terminales aéreas y para su dispersión en el mundo corresponden a “su introducción y almacenamiento dentro del aeropuerto y la transmisión de la infección. Si bien el primer problema depende del nivel de seguridad del aeropuerto, el segundo podría representar un verdadero obstáculo para la propagación” (2015, p.323). Lo anterior, debido a la dificultad que tiene el virus de sobrevivir fuera del cuerpo humano, pues “la transmisión se produce por contacto directo con los fluidos corporales (saliva, heces, orina y semen) de una persona o un animal infectado” (Feldmann y Geisbert, 2011, p.857).

A lo anterior se suma el hecho de que el virus en sí mismo no es un arma biológica, sino “un agente infeccioso que puede volverse ofensivo luego del proceso de armamentización, lo que implica que solo los expertos en virología o ingeniería genética podrán convertirlo en un peligroso instrumento de agresión”. (Teckman, 2013, 24 mayo.). No obstante, y a pesar de que el riesgo bioterrorista es bajo este no debe excluirse bajo ningún motivo.

En 1993, el culto japonés "Aum Shinrikyo", dirigido por Shoko Asahara, envió a Zaire (ahora República Democrática del Congo) un grupo de 16 personas, incluidos médicos y enfermeras para una misión médica falsa, que se utilizó como fachada para estudiar el virus del Ébola y obtener muestras para ser utilizadas en ataques terroristas. En los primeros

meses de 1994, los médicos de dicha agrupación también fueron citados por la radio rusa en un debate sobre el uso potencial del virus del Ébola como arma biológica (Olson, 1999, p.514).

Lo anterior permite relacionar que la introducción del virus del Ébola de forma ofensiva en áreas no endémicas o distintas a las zonas conocidas donde se presentan brotes, es una opción que ya ha sido contemplada por grupos terroristas y por lo tanto, se convierte en una amenaza latente para la seguridad internacional, según Groseth et al., (2007, p.408) y Leitenberg (2001, p. 267), “se contempla su uso en los programas de guerra biológica de algunos estados, incluida la ex Unión Soviética, quien al parecer ha desarrollado cepas naturales”.

Por último, señalar que los diferentes tipos de controles médicos antes del embarque a la aeronave son de gran importancia pues una persona que aborde un avión durante la fase sintomática del Ébola, posiblemente representaría un riesgo bajo, porque sería detectada durante los protocolos de seguridad, sin embargo, un pasajero que incube la enfermedad en la fase asintomática de la infección, puede ser un gran riesgo de contagio y propagación del virus a lo largo del mundo, con consecuencias e impactos negativos a la salud y la economía.

### ***¿Por qué las terminales aéreas son vulnerables a la materialización del riesgo de bioterrorismo?***

Se consideran como posibles factores de causa para la materialización del riesgo por bioterrorismo en los dos casos estudiados y partir de la documentación revisada, los siguientes: el mayor grado de accesibilidad y disponibilidad del transporte aéreo que permite la interconexión entre países, la propagación de contagio a nivel mundial por el alto volumen en la movilidad de usuarios, la facilidad de transmisión del virus entre usuarios (contacto de superficies contaminadas, por aire o gotas respiratorias, entre otros medios), aunque esto dependerá del agente infeccioso, la posibilidad de ejecutar repetidos ataques a lo largo del periodo de incubación de un agente infeccioso para incrementar su daño, la conciencia del ataque, que será más difícil si las personas afectadas se encuentran dispersas en diferentes lugares y manifiestan la enfermedad lejos del área

de primera diseminación, y el eco mediático y por ende la amplia difusión de la situación, como mecanismo para intimidar a los gobiernos y a la sociedad.

### ***Valoración del riesgo de bioterrorismo***

A partir de identificar los factores de causa, se considera que la seguridad debe ser uno de los aspectos de mayor importancia de la actividad aeroportuaria, y un elemento de particular dificultad ya que debe prever eventos inciertos, como es el caso del riesgo de bioterrorismo, por esta razón, la evaluación del riesgo se convierte en el pilar para tomar decisiones y medidas de prevención (Estado de California, 2002, p. 34). A continuación, se presenta una valoración general, se toma como base la clasificación de los agentes biológicos definida por El Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC, Disease Control and Prevention) que los categoriza de acuerdo a su nivel de morbilidad, mortalidad y tipo de transmisión (ver Anexo 9.). A partir de ello y teniendo en cuenta los Anexos 6. Tabla 8.

Evidencias del uso intencional de agentes **biológicos** y Anexo 7. Tabla 9.

Sucesos relacionados con la seguridad aérea por riesgo de **bioterrorismo**, se realiza una evaluación de la posible frecuencia y consecuencias potenciales.

**Tabla 1.**

#### *Valoración del riesgo de bioterrorismo en terminales aéreas*

		Microorganismos potencialmente peligrosos Clase A				
		Consecuencias potenciales				
		Despreciable	Menor	Mayor	Grave	Desastroso
Frecuencia de ocurrencia	Frecuente					
	Ocasional					
	Poco común					
	Raro					
	Extraordinario					
Leyenda		Riesgo Aceptable		Riesgo Significativo		Riesgo Intolerable

		Microorganismos potencialmente peligrosos Clase B				
		Consecuencias potenciales				
		Despreciable	Menor	Mayor	Grave	Desastroso
Frecuente						

Frecuencia de ocurrencia	Ocasional					
	Poco común					
	Raro					
	Extraordinario					
Leyenda		Riesgo Aceptable		Riesgo Significativo		Riesgo Intolerable

Microorganismos potencialmente peligrosos Clase C						
		Consecuencias potenciales				
		Despreciable	Menor	Mayor	Grave	Desastroso
Frecuencia de ocurrencia	Frecuente					
	Ocasional					
	Poco común					
	Raro					
	Extraordinario					
Leyenda		Riesgo Aceptable		Riesgo Significativo		Riesgo Intolerable

Fuente: Adaptación de la tabla propuesta por el Estado de California (2002, p. 9 - 14)

La tabla muestra que si bien el riesgo por bioterrorismo tiene una baja posibilidad de efectuarse (raro y/o ocasional) o es significativo e intolerable, esto debido a los impactos en gran magnitud y afectación a la sociedad, por tanto, los aeropuertos siguen siendo puntos calientes o rojos para el accionar del terrorismo y el bioterrorismo. En cuanto, a los microorganismos estos son de difícil propagación y sus potenciales consecuencias son de alta importancia.

## Capítulo 2. Aeropuerto Internacional El Dorado

### *Características generales del Aeropuerto Internacional El Dorado*

Un Aeropuerto Internacional es toda infraestructura designada por el Estado, en este caso colombiano, para la entrada y salida del tráfico aéreo nacional e internacional, donde se llevan a cabo “los trámites de aduana, migraciones y sanidad pública, entre otros procedimientos similares” (Centro Nacional de Estudios Aeronáuticos, s.f.). Se encuentra ubicado al Occidente de la Sabana de Bogotá. Cuenta con 4 puertas de emergencia de acceso restringido: (E1) avenida Mutis, (E4)

carrera 103, (E3) avenida La Esperanza y (E2) vía Funza, controladas por guardas de la empresa de seguridad privada contratada por OPAIN. SA. (ver Anexo 10. Figura 2. Marco geográfico: Aeropuerto Internacional El Dorado).

El 10 de diciembre de 1959 se inauguró el Aeropuerto El Dorado (AIED), puente de comunicación entre Colombia y el resto del mundo, funciona en la ciudad de Bogotá, concentra la mayor parte de operaciones aeronáuticas del país y cuenta con más de 80 destinos nacionales e internacionales (en toda América y los principales puntos de Europa), en 2016 tres millones de pasajeros lo utilizaron como mecanismo de conexión a otros destinos (Odinsa, 2017), lo que lo consolidó como el “aeropuerto hub” del país, al concentrar la mayor parte de los vuelos.

En la actualidad, el Aeropuerto Internacional El Dorado, sigue siendo uno de los más activos del mundo, manejando al año más de 22 millones de pasajeros y 650.000 toneladas de carga que lo convierten también en el más importante de Latinoamérica.

Además, cuenta con un terminal de carga internacional y nacional ubicado al costado sur y dos áreas de aviación, una al costado occidental (Nueva Zona de Aviación General) y otra ubicada en el costado oriental (Antigua Zona de Aviación General). Los hangares en estas áreas según su objeto de negocio tienen áreas internas para pasajeros, carga, mantenimiento y plataforma en las cuales realizan sus operaciones. (OPAIN S.A., 2019, p.43).

Conjuntamente, la infraestructura, tiene una de las pistas de aterrizaje más grandes del mundo con sistemas de seguridad y personal capacitado que presta servicios de requisa e inspección en los filtros de ingreso y salida a los muelles (ver Anexo 11. Figura 4. Puntos de control de seguridad nivel 8 – 70 Aeropuerto Internacional El Dorado). Asimismo, ha desarrollado convenios y trabajo colaborativo con entidades como la Policía Nacional y las Fuerzas Militares, quienes ejercen labores de análisis de perfiles, antecedentes, monitoreo de comunidades aledañas e investigación de situaciones al interior del aeropuerto, que por su delicadeza se mantienen bajo reserva.

### *Plan de Seguridad del Aeropuerto Internacional El Dorado*

A continuación, se realiza el análisis documental del Plan de Seguridad del Aeropuerto internacional El Dorado, de acuerdo al tema de interés, que es el riesgo de bioterrorismo. Se revisa de forma particular las medidas de seguridad contempladas como mecanismos de prevención o respuesta ante la ocurrencia de un ataque.

#### **Tabla 2.**

*Ficha de registro Plan de Seguridad del Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento – [PSA]*

Ficha de registro	
Área	Gestión de Seguridad Aeroportuaria
Título	Plan de Seguridad del Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento - [PSA]
Versión	11
Código	GSA-PN-001
Elaborado por	Joan Parrado
	Director de seguridad aeroportuaria.
Fecha de elaboración	Febrero 2019
Revisado por	Tomas Aragón
	Gerente de operaciones
Fecha de revisión	Marzo 2019
Aprobado por	Tomas Aragón
	Gerente de operaciones
Fecha de aprobación	Marzo 2019
URL	<a href="https://www.opain.co/archivos/psa_2019.pdf">https://www.opain.co/archivos/psa_2019.pdf</a>
Resumen	
<p>El objetivo general de la Seguridad Aeroportuaria implementado por OPAIN S.A., en el “Plan de Seguridad Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento” en su versión 11 de marzo de 2019 es:</p> <p>La prevención de ocurrencia de actos de interferencia ilícita mediante la Gestión sistemática y eficiente de los riesgos de seguridad originados en las actividades cotidianas del Aeropuerto, logrando que estos se controlen y se reduzcan a un nivel aceptable, cumpliendo con lo establecido en el Programa Nacional de Seguridad de la Aviación Civil, el Manual Estandarizado de Medidas de Seguridad para la Aviación Civil y demás documentos que lo desarrollen.</p>	

El documento, establece un registro de revisiones y cambios que se le han realizado desde el año 2008 y hasta la actualidad. En el sobresalen algunos cambios de interés para la investigación implementados en el año 2011 como son los puestos de control del muelle nacional e internacional (entrada y salida de funcionarios); manejo de elementos olvidados y perdidos, y la responsabilidad sobre el control de la carga (paquetes de mensajería encomienda y correo). También en octubre de 2013, se genera un cambio relevante sobre el procedimiento para el ingreso de mercancías al terminal aéreo; el sistema de equipajes BHS, el control de pasajeros en tránsito y nuevamente se actualiza el manejo de elementos olvidados y perdidos.

Luego, en agosto del año de 2015, surgen varios cambios interesantes dentro de la gestión de la seguridad aeroportuaria. Se incluye área pública controlada y parte pública controlada; se actualiza la cantidad y horario de funcionamiento de los filtros de seguridad de pasajeros; se elimina posibles lugares de escondite de objetos peligrosos, se actualiza requisita para equipaje facturado no reclamado de acuerdo al RAC XVII, se elimina o la autorización para el transporte de armas y nuevamente se actualiza el manejo de elementos olvidados y perdidos.

En el capítulo uno, el plan presenta la carta de compromiso, abreviaturas y definiciones, el objetivo, la aplicación, la facilitación, el equipo de investigación y desarrollo, las autoridades presentes y el desarrollo de sus funciones. Este último aspecto es relevante si se tiene en cuenta que la coordinación entre autoridades es fundamental para el manejo preventivo del riesgo de bioterrorismo. (Ver. Anexo 12. Tabla 11. Autoridades presentes en el Aeropuerto Internacional El Dorado

Enseguida, en el capítulo dos el plan expone las características físicas e instalaciones con las que cuenta el Aeropuerto Internacional El Dorado, haciendo referencia a las dos terminales aéreas. Especifica que allí, los pasajeros tienen acceso a las aeronaves y cuentan con salas de espera, puentes de abordaje y bandas de equipajes. Su acceso está controlado por seguridad especializada contratada, máquinas de rayos X y detector de metales de arco y manuales para evitar el ingreso de sustancias o artículos peligrosos que puedan atentar contra la seguridad de la aviación civil.

En este aparte también se definen las zonas de la parte pública como: vías de acceso, parqueaderos, áreas de Check In, plazoleta de comidas y zona comercial, así como, se incluyen las áreas de espera y de sentado común. En cuanto, a la zona aeronáutica, se contemplan: pistas, calle de rodaje, plataformas, radio ayudas y torre de control. De igual forma, se expone lo relacionado con la parte pública controlada y la zona de seguridad restringida.

Además, aborda los servicios comunes y de las torres de control, el tránsito aéreo, el aprovisionamiento de combustible, las zonas comerciales, tenedores de espacio y predios colindantes, puntos de control e inspección de seguridad, zonas de control de autoridades del Estado, horas de funcionamiento, cantidad de pasajeros (2019: 17.819.479 personas), carga movilizada (2019: 722.203 toneladas) y los planos donde sobresalen dos por los puntos de control fitosanitario que incluye pasajeros que llegan al país y exportación de animales, los cuales, se pueden consultar en el mismo Plan de Seguridad.

En el capítulo tres se van a relatar las operaciones de seguridad del aeropuerto. En este sentido, se precisa el delegado responsable, el comité de seguridad del Aeropuerto, el control de calidad y la protección de las instalaciones y servicios de la navegación aérea (se incluyen los riesgos que puedan representar para el aeropuerto cada uno de los lotes concesionados en el perímetro).

Luego, en el capítulo 4 se contemplan las medidas preventivas de seguridad para evitar que se introduzcan, por cualquier medio, a bordo de las aeronaves al servicio de la aviación civil, “armas, explosivos u otros artefactos, objetos o sustancias peligrosas que puedan utilizarse para cometer actos de interferencia ilícita y cuyo transporte o tenencia no estén autorizados para su transporte por vía aérea” (OPAIN S.A., 2019, p.52). En este punto el plan incluye la aplicación de medidas aleatorias e imprevisibles con la finalidad de alcanzar un efecto disuasivo de las medidas de seguridad. También precisa las medidas relativas al control de acceso, las aeronaves, pasajeros y su equipaje de mano, equipaje de bodega, sobre la carga, el correo y otros artículos, categorías especiales de pasajeros y personal diplomático, de la parte pública (patrullas, binomios anti explosivos y sistemas de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV)) y del ciberterrorismo.

Los siguientes apartes se van a desarrollar a partir de anexos y van a tratar sobre los siguientes temas: Plan de Contingencia (capítulo 5), Sistema de Gestión de Seguridad de la Aviación Civil – SeMS (capítulo 6), Información Delicada o Sensible Relacionada con la Seguridad de la Aviación Civil (capítulo 7), Aviación General (capítulo 8), Plan de Instrucción de Seguridad de la Aviación Civil (capítulo 9), Medidas Relativas a las Armas, Sustancias Explosivas y Materias o Mercancías Peligrosas (capítulo 10), Equipos o Sistemas de Apoyo a la Aviación Civil (capítulo 11) y por último, Medidas de Seguridad para el Acceso a los Aeropuertos Públicos desde Predios Colindantes y/o Tenedores de Espacio (capítulo 12).

Fuente: Elaboración propia

### *Manual de bioseguridad del Aeropuerto Internacional El Dorado*

**Tabla 3.**

*Ficha de registro Manual de Bioseguridad*

Ficha de registro	
Área	Gestión de Operaciones
Título	Manual de Bioseguridad
Versión	1
Código	GOP-MN-003
Elaborado por	Lina Palacio Hoyos - Directora de Ventas
	Víctor Sánchez - Jefe de Terminales
	Eduardo Romero Pauwels - Jefe de Plataforma
Fecha de elaboración	Julio de 2020

Revisado por	Sorenet Chacón - Jefe SST y Calidad
	Zulady González Torres - Profesional de Calidad
	German Arturo Torres Rocha - Abogado Senior
Fecha de revisión	Julio de 2020
Aprobado por	Natali Leal Gómez - Gerente de Asuntos Legales e Institucionales
	Tomas Aragón - Gerente de Operaciones
	Luis Alfonso Soto Prieto - Director de Gestión Humana y Administrativo
Fecha de aprobación	Julio de 2020
URL	<a href="https://www.opain.co/circulares/manual_de_bioseguridad.pdf">https://www.opain.co/circulares/manual_de_bioseguridad.pdf</a>

#### Resumen

Además del Plan de Seguridad, el Aeropuerto Internacional El Dorado cuenta con un Manual de Bioseguridad, creado en julio de 2020, tras la llegada de la pandemia por la COVID - 19, si bien, no está enfocado directamente al riesgo de bioterrorismo, allí se incluyen elementos de gran contribución como: conceptos (aislamiento, riesgo biológico, desinfección, virus, entre otros), normativa aplicable (Ley 9 de 1979, Decreto 1601 de 1984, Reglamento Sanitario Internacional RSI-2005, entre otros) y obligaciones de OPAIN S.A. (coordinación, documentación, control y lineamientos de ingreso a la terminal aérea de pasajeros y funcionarios, programa de comunicación, reporte a la Secretaría de Salud en caso sospechoso, establecimiento de medidas de distanciamiento social, limpieza y desinfección, manejo de las llegadas nacionales e internacionales y de los terminales de carga, inspección de personas y equipaje, entre otras).

Además, el documento estipula los deberes y responsabilidades generales de los pasajeros (documentación, registro desinfección, entre otros), aerolíneas (proceso de abordaje, vuelo, desplazamientos, desinfección de aeronaves y Plan de Emergencia, entre otras), proveedores, autoridades aeroportuarias, así como, medidas, para espacios comerciales y de interacción en tiempos de alimentación (puntos de pago, visitantes o terceros, medidas locativas de mantenimiento y desinfección, horarios de atención e ingresos de mercancía, entre otras), la operación de máquinas expendedoras, parqueaderos, cajeros automáticos y el transporte de abordaje.

En el marco de lo anterior, se describen a continuación, las medidas de bioseguridad en tecnología, infraestructura y los elementos bioseguros implementados por el Aeropuerto Internacional El Dorado, los cuales, se convierten en controles de gran eficacia, para el control del riesgo por bioterrorismo.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 41.***Medidas de bioseguridad del Aeropuerto Internacional El Dorado*

Nuevos procedimientos de control	Tecnología	Elementos bioseguros de higiene	Infraestructura
<p>Verificación de documentos de viaje sin contacto.</p> <p>Verificación del uso de tapabocas.</p> <p>Implementación de la aplicación el DoradoPass para facilitar el acceso y desplazamiento de los usuarios por las terminales.</p> <p>Limpieza de superficies mínimo 10 veces al día counters, escaleras.</p> <p>Uso de elementos de protección personal, por parte de los colaboradores de El Dorado.</p> <p>Limpieza de las terminales con desinfectante de alto espectro (cuaternario) y vaporización de baños con desinfección profunda una vez al día.</p> <p>Desinfección tres veces al día del bus satélite que conecta las diferentes terminales.</p> <p>Desinfección previa de taxis y vans para el transporte de los pasajeros.</p>	<p>15 cámaras termográficas de tecnología avanzada para la verificación automática de la temperatura corporal al ingreso de la terminal.</p> <p>40 quioscos de auto chequeo para visualizar la tarjeta desde el celular.</p> <p>Pruebas tipo PCR, POCT molecular, antígeno rápido y anticuerpos IgG.</p> <p>Puertas biométricas en migración (Bioming)</p> <p>Control de aforos a través de cámaras para evitar aglomeraciones.</p> <p>Máquinas lectoras de autoembarque y bandas de transferencia del sistema de equipajes del (BHS)</p>	<p>482 lavamanos con 280 dispensadores de jabón.</p> <p>700 dispensadores de gel antibacterial en toda la terminal aérea.</p> <p>40 lavamanos portátiles en las zonas públicas y en los ingresos habilitados de la terminal aérea.</p> <p>40 tapetes de desinfección de zapatos.</p> <p>201 canecas en todas las terminales para disponer los residuos biológicos: tapabocas y guantes.</p>	<p>Corredores antiretorno en el muelle nacional e internacional.</p> <p>Laboratorio Covid-19: ubicado enfrente del parqueadero central, este laboratorio inhouse se destaca por la existencia de equipos que permiten el procesamiento de pruebas en 15 minutos.</p>

Nuevos procedimientos de control	Tecnología	Elementos bioseguros de higiene	Infraestructura
Servicio de Bag Drop disponible para viajeros que hagan el check-in en línea y autogestionen su equipaje en el aeropuerto.	225 acrílicos como barreras de protección instalados en diferentes puntos donde se realiza atención al público.		

Fuente: Elaboración propia.

***Vulnerabilidad y capacidad de respuesta del Aeropuerto Internacional El Dorado ante el riesgo de bioterrorismo***

A partir de la revisión del Plan de Seguridad y el Manual de Bioseguridad, se evidencian algunos aspectos que pueden definirse como vulnerabilidades del Aeropuerto Internacional El Dorado, respecto a su capacidad de respuesta ante el riesgo de bioterrorismo. Sin embargo, se debe resaltar el gran número de medidas adelantadas, que conllevan a que las terminales aéreas sean el transporte más seguro. No obstante, la actualidad exige nuevos retos. En este sentido, se enuncian a continuación elementos de importancia en la actualización de la gestión aeroportuaria:

1. Actualización del Plan de Seguridad. Dentro de su contenido contempla en el capítulo 4 un apartado para el desarrollo del riesgo por Ciberterrorismo. Sin embargo, no estipula nada relacionado de manera directa con el bioterrorismo. Además, dentro del registro de documentos y control de cambios no se encuentra incluido el Manual de Bioseguridad desarrollado en el año 2020.

El plan contempla en esta misma sección las medidas preventivas de seguridad, pero no estipula nada relacionado con bioterrorismo, por tanto, hace falta precisar elementos que puedan servir, pues a pesar que se hace alusión a sustancias peligrosas, no se da mayor desarrollo, profundidad

o especificidad, sobre las acciones particulares para la valoración de este riesgo, ni la forma de identificarlo.

Además de lo descrito, se presenta el hecho de que los anexos que dan desarrollo al Plan de Seguridad del Aeropuerto Internacional El Dorado y a cada uno de sus capítulos, no precisa un documento enfocado al riesgo de bioterrorismo, ni tampoco de bio-incidentes, es decir, que de manera general se debe hacer una revisión y modificación del Plan incorporando los elementos señalados de preparación y respuesta.

2. Se identifica que la coordinación entre las distintas autoridades, parece no ser la mejor, a pesar de que cada una tiene su rol definido se presentan dualidades de funciones, deficiencias en las instituciones y vacíos normativos que no permiten un efectivo y único control del riesgo de bioterrorismo.

Las autoridades como la Policía Aeroportuaria, el Ministerio de la Salud y Protección Social o Secretarías de Salud y Protección Social, el Ministerio de Agricultura y el Instituto Colombiano Agropecuario [ICA] son quienes tiene una mayor competencia con aspectos de tipo Fito-sanitario y/o biológico, por tanto, se debe fortalecer en sus funciones la coordinación interinstitucional para la preparación y respuesta ante el riesgo de bioterrorismo pues esto no se contempla en el Plan de Seguridad.

3. Se resalta como factor positivo que el aeropuerto cuenta con un control Fito-sanitario de pasajeros y animales que llegan al país, sin embargo, se ve necesario establecer esta medida también para los pasajeros nacionales, en cuanto, pueden ser portadores de un virus o agente infeccioso. En este punto es importante señalar la importancia de incluir el revisar la curva epidemiológica de contagio.
4. Se considera importante incluir entre los riesgos que puedan representar para el aeropuerto cada uno de los lotes concesionados en el perímetro, el riesgo de bioterrorismo y contemplar esto

mismo dentro de la matriz de riesgos. Además de incorporar otras medidas tecnológicas y de vigilancia.

### **Capítulo 3. Controles preventivos por riesgo de bioterrorismo en el Aeropuerto Internacional El Dorado**

El análisis de vulnerabilidad de la capacidad de respuesta del Aeropuerto Internacional El Dorado ante el riesgo de bioterrorismo y los casos que relatan la historia, sugieren mejorar los niveles de seguridad y los controles continuos, no solo sobre los pasajeros sino también en el personal, con el fin de evitar consecuencias a escala nacional, regional y local, en caso de un ataque terrorista con agentes infecciosos. Lo anterior, también implica una reflexión sobre la eficacia de las medidas físicas de seguridad que se aplican.

Es de mencionar que solo la existencia de una capacidad efectiva de respuesta (rápida) y manejo del incidente, previamente establecida en el Plan de Seguridad del Aeropuerto, permite reducir el riesgo de bioterrorismo de forma considerable. Por tanto, se proponen a continuación algunos controles preventivos, en atención a cada una de las cuatro vulnerabilidades identificadas y descritas en el capítulo anterior, esto con el objetivo de contribuir a crear respuestas, tan necesarias y requeridas en este ámbito. Algunos autores con los cuales se tiene afinidad para realizar los planteamientos son Ponce de León, et al (2001) descritos en el documento Bioterrorismo: apuntes para una agenda de lo inesperado. Además, de Leonard, (2000), Sosa y Huerta (2001) quienes formularon una serie de propuestas tendientes a orientar respuestas adecuadas, en los ámbitos nacional e internacional, ante un ataque biológico. Por otra parte, se tiene presente la normativa nacional e internacional.

#### ***Actualización del Plan de Seguridad del Aeropuerto Internacional El Dorado***

En atención a esta vulnerabilidad se propone crear un apartado dentro del Plan de Seguridad que se denomine, Desarrollo del riesgo por bioterrorismo, el cual, integre un análisis por agente

infeccioso y medio de transmisión, para ello, se plantea como punto de partida la valoración presentada en el capítulo 1.

Por otra parte se plantea establecer una planeación a partir de controles preventivos que puedan ser aplicados en dos fases, los primeros referentes a medidas de «preparación», es decir, antes de que ocurra el ataque y los segundos en marcados en acciones que son de «respuesta», es decir, posterior a la alarma o al ataque, de esta manera se podría fortalecer aún más el Plan de Seguridad del Aeropuerto y reducir los impactos potencialmente negativos, así como, las posibles vulnerabilidades, llegando en el mejor de los casos, a un equilibrio, en el manejo del riesgo de bioterrorismo dentro del aeropuerto.

Al respecto, es importante tener en cuenta que las medidas preparatorias propenden por identificar a quienes puedan tener intención de utilizar armas biológicas contra la población, los agentes que puedan ser usados y las circunstancias. Mientras que las medidas de respuesta, corresponden a las actividades que se deben llevar a cabo al recibir una alerta sobre liberación de agentes biológicos y/o infecciosos con el fin de evitar que suceda. A continuación, se presentan algunas propuestas.

1. Medidas de preparación de evidencias epidemiológicas: El análisis de las evidencias epidemiológicas da cuenta de un ataque bioterrorista, según Ponce de León, et al (2001, p. 593) los elementos para evaluar son:
  - Un rápido incremento de la incidencia de enfermedad en una población normalmente saludable.
  - Una curva epidémica que se eleva y cae bruscamente en un corto período de tiempo.
  - Un inusual incremento en el número de personas que utilizan servicios de salud, especialmente con fiebre y síntomas respiratorios o gastrointestinales.
  - Enfermedad más severa que la esperada para un patógeno dado.
  - Una inusual ruta de exposición y atípica clínica en la presentación de enfermedad.

- Una enfermedad endémica que rápidamente progresa, que es inusual para un área geográfica dada, fuera del proceso de transmisión normal, o imposible de transmitirse naturalmente en ausencia de un vector de transmisión.
  - Múltiples epidemias simultáneas de diferentes enfermedades.
  - Una enfermedad de origen zoonótico con consecuencias humanas.
  - Cepas inusuales o variantes de organismos o patrones de resistencia antimicrobiana dispares para aquellos circulantes.
  - Bajas tasas de ataque en personas que han estado en lugares cerrados, en comparación con los que han estado expuestos al ambiente externo.
  - Grupos grandes de pacientes que acuden a servicios de salud de una simple localidad.
  - Gran número de casos que fallecen rápidamente.
  - Reporte de enfermedad o muerte en gran número de animales o plantas.
  - Conocimiento del acceso a un agente o agentes de un grupo terrorista.
  - Reivindicación de un grupo terrorista de la liberación de un agente biológico.
  - Evidencia directa de la diseminación de un agente biológico como consecuencia de un ataque bioterrorista.
2. Medidas de preparación para definición del caso: Corresponde a la caracterización de la posible situación de ataque bioterrorista. Al respecto, se considera necesario incluir especificaciones relacionadas con los siguientes elementos:
- Accidentalidad e intencionalidad del evento (se recomienda mantener siempre un grado de sospecha).
  - Evaluación si el ataque es anunciado o no.
  - Mecanismos para la identificación de la zona del ataque, que puede ser, pública de libre acceso o con control de seguridad.
  - Determinación de la naturaleza del agente implicado durante el ataque (uno o más).
  - Establecimiento del vehículo y potencial de diseminación.
  - Definición del número posible de casos.

3. Medida de preparación estrategia de comunicación e información pública del riesgo: La forma de comunicación a la población afectada sobre el riesgo debe ser diseñada mucho antes de que se presente un incidente y tramitarse según necesidad; para que la respuesta sea efectiva el público necesita saber cómo debe actuar en caso de un ataque. El plan puede incluir, por ejemplo, transmisiones por radio, televisión y la distribución de folletos en los que se describa sin emotividad innecesaria, en lenguaje sencillo y directo la amenaza potencial. Se debe informar con claridad cómo se va a hacer pública la alarma y qué se debe hacer si sucede (Leonard, 2000). En estos casos es importante contar con una lista de números telefónicos para notificación de un posible evento bioterrorista.
  
4. Medidas de respuesta: Algunas de estas pueden ser el análisis de la información disponible, la iniciación de un procedimiento de búsqueda, el establecimiento de un cordón de seguridad, la identificación temprana de la naturaleza del peligro y la reducción o neutralización del riesgo. En caso de esta última, cuando se considere necesario proceder a requisar, individuos o material sospechoso, se debe tener en cuenta el uso de los elementos de protección personal, normas generales de bioseguridad para revisión y manipulación de material biológico, formas de comunicación, reporte, la rotulación y el transporte de las muestras biológicas. Además, se pueden estipular controles a partir de la realización de actividades que delimiten rápidamente la posible expansión del cuadro.

En este punto, también se debería contemplar la articulación del Aeropuerto Internacional El Dorado con una Red de Laboratorios de Respuesta (RLR) para monitorear ataques bioterroristas, de acuerdo a lo establecido por el Centro para el Control de Enfermedades y Prevención [CDC], pueden ser de tres tipos: Centinelas (las víctimas de bioterrorismo visitan clínicas, hospitales y cuartos de urgencias, tienen la capacidad de detectar posibles agentes, enviar a laboratorios de referencia agentes sospechosos y descartar otros. De estos depende la detección temprana). Referencia. (ofrecen exámenes para confirmar la identificación y caracterizar la sensibilidad de los agentes a los antibióticos, deben tener personal entrenado para realizar pruebas y manejo de cabinas de seguridad, así como, ofrecer consultoría en protocolos de identificación y bioseguridad).

Nacional (confirma e informa a las autoridades cualquier aislamiento y concluye investigaciones iniciadas por los laboratorios de referencia).

En todos los casos, las personas o miembros involucrados deben estar muy bien preparados en la detección e identificación de los potenciales agentes de bioterrorismo, a través, de constante entrenamiento, cursos de afianzamiento en microbiología, biotecnología y ejercicios de preparación sin previo aviso.

### *Coordinación Interinstitucional*

Esta actividad de control es de amplio alcance y requiere enlaces activos entre agencias de gobierno nacional y distrital, sanitarias, de inteligencia, autoridades aeroportuarias, así como, de comunidad médica y científica. Se identifica que las autoridades como la Policía Aeroportuaria, el Ministerio de la Salud y Protección Social o Secretarías de Salud y Protección Social, el Ministerio de Agricultura y el Instituto Colombiano Agropecuario [ICA] son quienes tiene una mayor competencia y responsabilidad, pues son quienes están en la mejor posición para enfrentar un posible ataque bioterrorista y serán los encargados de rendir cuentas si el incidente no se maneja en forma adecuada, es decir, que son garantes en el control médico y de seguridad, por tanto, se sugiere:

1. Constituir un grupo de trabajo aeroportuario con una articulación de instituciones a nivel nacional para ocuparse sobre el riesgo de bioterrorismo con el cometido de fijar las líneas de acción necesarias para la protección y abordar la coordinación entre las administraciones involucradas.
2. Examinar interinstitucionalmente y en profundidad, los protocolos existentes para el manejo de riesgo de bioterrorismo, los planes de salud pública, de la policía, los bomberos, el personal médico de urgencias e incluso médicos, epidemiólogos, veterinarios y personal de laboratorio. Todos ellos deberían capacitarse sobre las características únicas de los agentes biológicos liberados intencionalmente (Leonard, 2000).

3. Actualizar y revisar de forma constante la normativa nacional e internacional como la impulsada por el Programa Nacional de Seguridad de la Aviación Civil (PNS) para establecer las medidas de preparación y respuesta interinstitucional.

### ***Control fitosanitario y curvas epidémicas***

Tan sólo en raras oportunidades será posible identificar la probabilidad o la naturaleza precisa del agente infeccioso con el cual se realiza el ataque terrorista, por tanto, se sugiere como mecanismo de prevención el estar evaluando de manera periódica las curvas epidémicas. Se presume que en un ataque de tipo bioterrorista la curva epidémica sea comprimida, es decir, con un pico de sólo unas cuantas horas o días y sin que existan muchas diferencias en las manifestaciones clínicas y periodos de exposición, sin embargo, si el agente biológico es contagioso es posible observar un segundo pico después del primero, derivado de la exposición al agente de personas no expuestas originalmente.

Por otra parte, si un grupo específico ha sido expuesto, la curva epidémica puede indicar el tiempo de exposición, con esta información se puede calcular un posible periodo de incubación y a su vez esto ayuda a determinar la causa potencial de enfermedad, que puede ser sugestiva de un ataque intencional si el periodo de incubación es más corto que el usual. Además, calcular el periodo de incubación puede ayudar a determinar si la enfermedad se disemina de persona a persona, lo que es extremadamente importante para establecer medidas efectivas de control de enfermedad Ponce de León, et al (2001, p. 594). Asimismo, se deben incorporar como control el monitoreo de los impactos y consecuencias durante el periodo de incubación según agente.

### ***Vigilancia y supervisión aeroportuaria***

Se considera importante implementar la vigilancia activa para supervisar la eficacia de los procedimientos de prevención y control al interior del aeropuerto. Además, se plantea incrementar de forma continua la capacidad inspectora en el aeropuerto y de las aeronaves, en cumplimiento de

los objetivos marcados por la Comisión Europea. Aplicando esto también al perímetro que rodea las infraestructuras aéreas.

Por otra parte, se propone aumentar la certificación de vigilantes de seguridad privada del aeropuerto para garantizar la calidad requerida por la normativa nacional e internacional, medida que a su vez permite aumentar las garantías de cualificación del personal, estableciendo un estándar mínimo y homogéneo de conocimientos. Por último, se sugiere contemplar como control la instalación en el aeropuerto de mecanismos de descentralización temprana de sistemas de alerta para la detección oportuna de ataques bioterroristas. En cuanto a la implementación de nuevos medios de inspección tecnológicos, se debe precisar que estos requieren de una inversión importante de recursos que no es fácil de asumir y donde la participación del sector privado es fundamental para poder garantizar la protección de los pasajeros y la carga. No obstante, se pueden considerar como mecanismos de control a implementar los siguientes:

1. Dispositivos de detección de agentes biológicos activos y pasivos en el control continuo del entorno aeroportuario para detectar un posible ataque bioterrorista en poco tiempo.
2. Equipos tácticos de respuesta a emergencias, con capacitación específica en materia de comportamiento humano que permita controlar los movimientos de sospechosos.
3. Security Scanners para la inspección del pasajero, EDSCB (detectores automáticos de explosivos de equipaje de mano) y equipos Standard 3 para el equipaje de bodega; sistemas creados para que el pasajero no perciba molestias adicionales.
4. Entrenamiento con sistemas informáticos basados en programas estadísticos para la detección de ataques bioterroristas y simuladores de evolución.
5. Establecimiento de un sistema de respuesta biológico, unidades médicas especializadas, el uso de ropa protectora e instalaciones de aislamiento, red de transporte con aislamiento seguro, entre otras posibilidades.

Para concluir se considera relevante la validación de las capacidades de respuesta a partir de simulacros realistas de entrenamiento ya que son una herramienta útil para identificar los aspectos susceptibles de mejorar (APIC, 1999).

## Conclusiones

Son pocos los estudios de casos que pueden relacionarse con ataques bioterroristas, aunque la historia da cuenta de acontecimientos importantes que ponen cada día con mayor relevancia este tema dentro de la seguridad. Dos son los ejemplos que nos ilustran esta necesidad, los virus del Ébola y el [SARS], dan cuenta del grave peligro con el cual cuenta la humanidad ante el posible uso de armas biológicas, en especial por grupos terroristas de corriente yihadistas. Esto se complementa con la valoración del riesgo que indica que este hecho representa consecuencias potenciales significantes e intolerables.

En cuanto al capítulo dos se puede mencionar que a pesar de que las aerolíneas comerciales parecieran ser ambientes adecuados para la difusión de las enfermedades, los sistemas de control ambiental reducen en un alto porcentaje los organismos patógenos aerotransportados, en especial los incorporados tras la pandemia generada por la COVID 19. Sin embargo, esto no quiere decir que las medidas de seguridad actuales no deban mejorarse, por el contrario, se ha demostrado la necesidad de incorporar controles preventivos para mitigar el riesgo por bioterrorismo, una necesidad que también se viene acentuando como exigencia internacional tras la normativa vigente. En este sentido, el Manual de Bioseguridad, es un paso importante que permite aumentar los controles de higiene y sanidad, los cuales, restringen aún más el riesgo de bioterrorismo. Aunque como evidenciamos, este documento debe articularse de manera integral en todos los capítulos del Plan de Seguridad, para generar una eficacia en las acciones y se debe contemplar un enfoque diferencial desde el manejo de bioincidentes y el riesgo de bioterrorismo para una mejor capacidad de respuesta.

Es de mencionar al respecto, que se considera de gran relevancia la implementación y cumplimiento de la amplia normativa internacional sobre las armas biológicas, el bioterrorismo y la bioseguridad, sin embargo, se identifica como falencia la generalidad de las mismas, siendo en la mayoría de los casos solo iniciativas, dentro de un contexto donde participan los países, según su voluntad de acuerdo y de acción. No obstante, estos instrumentos de control, son también medidas de prevención, mediante las cuales se busca combatir el uso intencional de las armas

biológicas y por lo tanto se constituyen en una base que restringe y condiciona la acción terrorista reduciendo el riesgo.

En este contexto también es de tener en cuenta que los cambios normativos, tecnológicos que aún se requieren hacer, como controles de prevención, tienen repercusión en los costos de las aerolíneas y empresas de seguridad privada que prestan sus servicios en los aeropuertos, siendo fundamental en este aspecto mantener el interés de inversión del sector privado, pero avanzar hacia una legislación más fuerte que permita ejercer mayor control en el riesgo de bioterrorismo hacia terminales aéreas.

Respecto a la necesidad de coordinación interinstitucional, una de las vulnerabilidades identificadas en el Plan de Seguridad del Aeropuerto Internacional El Dorado, se ve la necesidad de que las agencias gubernamentales sean conscientes de este riesgo para ejercer con mayor interés los controles preventivos. Al respecto, sobresalen las autoridades como la Policía Aeroportuaria, el Ministerio de la Salud, el Ministerio de Agricultura y el Instituto Colombiano Agropecuario [ICA]. Además, se resalta el papel de las Fuerzas Militares para la identificación de perfiles que puedan resultar sospechosos en una situación de riesgo de bioterrorismo, lo cual, se debe profundizar en la investigación, aunque esto resulte un riesgo de forma paradójica.

A pesar, de que en la actualidad los ataques parezca que tienen una baja probabilidad, no hay que olvidar que existen acciones de riesgo que dan una alerta en la historia. En Colombia se podrían considerar como posibles actores interesados en generar riesgo de bioterrorismo, a los grupos al margen de la ley como son las guerrillas del Ejército de Liberación Nacional (ELN), el Ejército Popular de Liberación (EPL) y las denominadas disidencias de las [FARC], las bandas criminales y los diferentes grupos paramilitares, así como, la delincuencia común. Es posible que, en circunstancias no deseadas, instituciones del Estado Colombiano (El Ejército, La Armada y La Fuerza Aérea). También es posible, aunque en menor medida, que existan grupos extremistas religiosos.

## Referencias Bibliográficas

- Arias, F. (2006 a). El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica (5a ed.). Caracas: Episteme.
- Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC). (1999). Bioterrorism readiness plan. A template for healthcare facilities.
- Bray, M. (2003). Defense against filoviruses used as biological weapons. *Antivir. Res.*57 (1), 53–60. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12615303/>
- Bray, M., 2005. Viral bioterrorism and antiviral countermeasures. In: Torrence, P.F. (Ed.), *Antiviral Drug Discovery for Emerging Diseases and Bioterrorism Threats*. John Wiley & Sons, NJ, USA. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/0471716715.ch2>
- Benítez-Pérez, M, et al. (2018). La guerra biológica: un desafío para la humanidad. *Arch Med Camagüey*, 22(5): 803 -828. ISSN 1025-0255. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552018000500803](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552018000500803)
- Berman, O., Gavius, A., y Menezes, M. (2012, junio 1). Optimal response against bioterror attack on airport terminal. *European Journal of Operational Research*. 219(2), 42 – 415. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221711011301>
- Bozzette, S., Boer, R., Bhatnagar, V., Brower, J., Keeler, E., Morton, S., Stoto, M., (2003). A model for a smallpox-vaccination policy. *The New England Journal of Medicine* 348, 416–425.
- Bukreyev, A., Chandran, K., Dolnik, O., Dye, J., Ebihara, H., Leroy, E., Mühlberger, E., Netesov, S, Patterson, J., et al., (2014). Discussions and decisions of the 2012–2014 international committee on taxonomy of viruses(ICTV) filoviridae study group, January 2012–June 2013. *Arch. Virol.* 159 (4),821–830.
- Cabezas-Sánchez, C., et al. (2005). El Ántrax: un problema de salud pública vigente (Documento Técnico N.º 6 Enfermedades emergentes y reemergentes). Instituto Nacional de Salud de Perú [INS]. ISBN 9972 - 857 - 56- 5 [http://bvs.minsa.gob.pe/local/INS/166\\_antrax.pdf](http://bvs.minsa.gob.pe/local/INS/166_antrax.pdf)
- Cardona, O. (2001). Capítulo 2: Concepto de amenaza, vulnerabilidad y riesgo: Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos.

<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6219/04Capitulo2.PDF?sequence=4&isAllo wed=y>

Cenciarelli, O., Rea, S., Carestia, M., D'Amico, F., Malizia, A., Bellecci, C., Gaudio, P., Gucciardino, A., Fiorito, R. (2013). Bioweapons and bioterrorism: a review of history and biological agents. *Defence S&T Tech. Bull.* 6, 111–129.

[http://www.mastercbrn.com/uploads/various/201411111898129478\\_Paper\\_Bio.pdf](http://www.mastercbrn.com/uploads/various/201411111898129478_Paper_Bio.pdf)

Cenciarelli, O., Pietropaoli, S., Frusteri, L., Malizia, A., Carestia, M., D'Amico, F., Sassolini, A., Di Giovanni, D., Tamburrini, A., Palombi, L., Bellecci, C., Gaudio, P., (2014). Biological emergency management: the case of Ebola 2014 and the air transportation involvement. *J. Microb. Biochem. Technol.* 6 (5), 274–253. [https://www.longdom.org/open-](https://www.longdom.org/open-access/biological-emergency-management-the-case-of-ebola-and-the-air-transportation-involvement-1948-5948.1000152.pdf)

[access/biological-emergency-management-the-case-of-ebola-and-the-air-transportation-involvement-1948-5948.1000152.pdf](https://www.longdom.org/open-access/biological-emergency-management-the-case-of-ebola-and-the-air-transportation-involvement-1948-5948.1000152.pdf)

Cenciarelli, O., Gabbarini, G., Pietropaoli, S., Malizia, A., Tamburrini, A., Ludovici, G., Carestia, M., Di Giovanni, D., Sassolini, A., Palombi, L., Bellecci, C., y Gaudio, P. (2015). Viral bioterrorism: Learning the lesson of Ebola virus in West Africa 2013–2015. *Virus Research.* 318 – 326. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26359111/>

Consejo de Seguridad de la ONU. (1947). Resoluciones aprobadas por el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas en 1947. Naciones Unidas. Recuperado de <https://www.un.org/securitycouncil/es/content/resolutions-adopted-security-council-1947>

Delgado-Iribarren A, Fernández Rodríguez A, Jado García I, & Ybarra de Villavicencio C. (2020). El laboratorio de Microbiología en respuesta al bioterrorismo (Procedimientos en Microbiología Clínica). Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica [SEIMC]. Recuperado el 21 de junio de 2020

<https://seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimientomicrobiologia67.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2019, 6 de diciembre). Censo Nacional de Población y Vivienda de 2018. Consultado el 11 de junio de 2020.

<https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/cnpv-2018-presentacion-3ra-entrega.pdf>

- Dorminey, B. (2014, octubre 5). Ebola as ISIS bio-weapon? Forbes.  
<https://www.forbes.com/sites/brucedorminey/2014/10/05/ebola-as-isis-bio-weapon/?sh=68566297319b>
- Escobar, N y Vega, J. (2008). Armas biológicas ¿una amenaza terrorista para Colombia? [versión electrónica Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad. 3(2):135-148. ISSN: 1909-3063. <https://www.redalyc.org/pdf/927/92712967007.pdf>
- Estado de California. (2002). California Airport Land Use Planning Handbook. California. Recuperado de <https://www.placer.ca.gov/DocumentCenter/View/8266/Caltrans-2002-California-Airport-Land-Use-Planning-Handbook-PDF>
- Feldmann, H., Geisbert, T.W., 2011. Ebola haemorrhagic fever. Lancet 377 (9768),849–862.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673610606678>
- Fidias, G. (2006). El Proyecto de investigación: introducción a la metodología científica. Episteme. 6ª Ed. ISBN: 980-07-8529-9.
- Gajardo-Valls, T. (2018). Bioterrorismo una perspectiva zoonótica [tesis de maestría de la Universidad Autónoma de Barcelona]. Recuperado el 21 de junio de 2020  
[https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2017/hdl\\_2072\\_359364/TFM\\_tgajardovalls.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2017/hdl_2072_359364/TFM_tgajardovalls.pdf)
- Garrett, L. (2001). Betrayal of Trust: The Collapse of Global Public Health. Hyperion, New York, USA.
- Garrote-Moreno, J., Ureta-Velasco, N y Orduña-Domingo, A. (2010). Bioterrorismo: aspectos prácticos. Emergencias, 22:130-139. Recuperado el 19 junio de 2020 de  
[https://www.researchgate.net/publication/45724264\\_Bioterrorismo\\_aspectos\\_practicos](https://www.researchgate.net/publication/45724264_Bioterrorismo_aspectos_practicos)
- Gatherer, D. (2014). The 2014 Ebola virus disease outbreak in West Africa. J. Gen. Virol. 95, 1619–1624.  
<https://www.microbiologyresearch.org/content/journal/jgv/10.1099/vir.0.067199-0>
- González, A., Rizo, P., Álvarez, P., Lombardo, E., Hernández, H., López, M., Solórzano, E., Ortega, E. (2004). Bioterrorismo. Vigilancia Epidemiológica. 25(2). 125-133. Recuperado de <http://189.203.43.34:8180/bitstream/20.500.12103/1658/1/ActPed2004-20.pdf>
- González-Rodríguez, J. (2017). Revisión de protocolos de seguridad en Colombia frente a ataques de bioterrorismo y uso de armas químicas. [tesis de especialista de la Universidad Militar Nueva Granada]. Repositorio institucional

[https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16966/GonzalezRodriguezJoh  
nAlexis2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16966/GonzalezRodriguezJoh<br/>nAlexis2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Gottschalk, R., y Preiser, W. (2005). Bioterrorismo: is it a real threat?. *Med Microbiol Immunol.* 194: 109–114. DOI 10.1007/s00430-004-0228-z
- Groseth, A., Feldmann, H., Strong, J., (2007). The ecology of Ebola virus. *Trends Microbiol.* 15, 408–416. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0966842X07001503>
- Grupo de Prevención en Enfermedades Infecciosas (PAPPS-semFYC) y Grupo de Enfermedades Infecciosas (semFYC). (2002, octubre). Bioterrorismo y atención primaria. *Documentos SemFYC* 30 (6): 392-400. Recuperado el 16 junio de 2020 de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656702790537>
- Guineenews. (2015). Medium des dernières nouvelles guinéennes par les guinéens. <http://guineenews.org/2014/03/ebola-a-konakry-la-contamination-limitee-aux-membres-dune-seule-famille-et-a-ceux-qui-les-ont-approches/>.
- Ibáñez-Ferrándiz, I. et al. (2006). Bioterrorismo: la amenaza latente (documento de trabajo serie Unión Europea). Instituto Universitario de Estudios Europeos de la Universidad de San Pablo [CEU]. (25). CEU Ediciones. <https://repositorioinstitucional.ceu.es/handle/10637/3026>
- Katz, R. (2004). Biological weapons: a national security problem that requires a public health response. In: OPR Working Paper Series. Princeton University, Princeton, NJ, USA. <https://ideas.repec.org/p/pri/opopre/opr0104.pdf.html>
- K. Yin, R. (2003). *Case study research: design and methods*. Sage Publications. 3 Edition. ISBN: 0 -7619 - 2553 - 8
- Leitenberg, M. (2001). Biological weapons in the twentieth century: a review and analysis. *Crit. Rev. Microbiol.* 27, 267–320. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/20014091096774>
- Martínez-Carpio, P y Corominas-Villardell, A. (2002). La amenaza bioterrorista. Aspectos básicos para el médico asistencial. [versión electrónica]. *Medicina Integral* 2002;39(6):289-294. Recuperado el 21 junio de 2020 de <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-pdf-13029973>
- Ministerio de Defensa, Madrid. (2000). Orientaciones de Defensa NBQ: OR7-003. 1- 3.

- Nievas, F y Bonavena, P. (2008, 15 -17 de mayo). Bioterrorismo: ¿Miedo infundado o peligro real? [versión electrónica] Ponencia Jornadas de Cuerpo y Cultura. Repositorio institucional de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de La Plata. Memoria Académica.  
[http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab\\_eventos/ev.649/ev.649.pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.649/ev.649.pdf)
- Olson, K. (1999). Aum Shinrikyo: once and future threat? *Emerg. Infect. Dis.* 5,513–516.  
[https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/5/4/99-0409\\_article](https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/5/4/99-0409_article)
- OPAIN S.A. (2019, marzo). Anexo Plano del aeropuerto y planos en PDF de las áreas, puntos de control de seguridad. Plan de Seguridad del Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento – PSA. Recuperado el 27 de mayo de 2020 de  
[https://www.opain.co/archivos/anexo\\_plano\\_del\\_aeropuerto\\_y\\_planos\\_en\\_pdf\\_de\\_las\\_areas\\_y\\_puntos\\_de\\_control\\_de\\_seguridad.pdf](https://www.opain.co/archivos/anexo_plano_del_aeropuerto_y_planos_en_pdf_de_las_areas_y_puntos_de_control_de_seguridad.pdf)
- OPAIN S.A. (2019, marzo). Plan de Seguridad del Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento – PSA. Recuperado el 27 de mayo de 2020 de  
[https://www.opain.co/archivos/psa\\_2019.pdf](https://www.opain.co/archivos/psa_2019.pdf)
- OPAIN S.A. (2020, julio). Manual de Bioseguridad del Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento – PSA. Recuperado el 27 de mayo de 2020 de  
[https://www.opain.co/circulares/manual\\_de\\_bioseguiridad.pdf](https://www.opain.co/circulares/manual_de_bioseguiridad.pdf)
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2002, 13 – 18 mayo). 55ª Asamblea Mundial de la Salud. Conferencia de Ginebra, Suiza. Recuperado el 19 junio de 2020 de  
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/258955/WHA55-2002-REC-1-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2007). Nuevas amenazas para la salud en el siglo XXI. Del libro Informe sobre la salud en el mundo 2007 - protección de la salud pública mundial en el siglo XXI: un porvenir más seguro (pp.1 – 73). Ginebra, Suiza: Ediciones de la OMS. ISBN 978-92-4-356344-2. ISSN 1020-6760  
[https://www.who.int/whr/2007/07\\_report\\_es.pdf?ua=1](https://www.who.int/whr/2007/07_report_es.pdf?ua=1)
- Organización Panamericana de la Salud [PAHO]. (2001). Uso Intencional de Agentes Biológicos y Químicos: Riesgos y Recomendaciones. [versión electrónica]. Boletín Epidemiológico,

22 (3). Recuperado el 7 junio de 2020 de [https://www.paho.org/spanish/sha/be\\_v22n3-bioterrorismo.htm](https://www.paho.org/spanish/sha/be_v22n3-bioterrorismo.htm)

Organización Panamericana de la Salud [PAHO]. (2011). Protocolo de bioterrorismo Costa Rica. [versión electrónica]. Recuperado el 17 junio de 2020 de [https://www.inciensa.sa.cr/vigilancia\\_epidemiologica/Protocolos\\_Vigilancia/Protocolo%20Bioterrorismo.pdf](https://www.inciensa.sa.cr/vigilancia_epidemiologica/Protocolos_Vigilancia/Protocolo%20Bioterrorismo.pdf)

Organización Panamericana de la Salud [PAHO] y Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2003). Respuesta de la salud pública a las armas biológicas y químicas. (ed.) ISBN 92-75-32485-9. Recuperado el 5 junio de 2020 de <https://iris.paho.org/handle/10665.2/764>

Paredes, C y Rodríguez-Morales, A. (2004). Bioterrorismo: preparándose para lo impensable. [versión electrónica]. Ciencia e Innovación Medica. [CIMEL] 9 (1):31 -40. ISSN: 1680-8398. <https://www.redalyc.org/pdf/717/71790108.pdf>

Pereira., C. (2016). Bioterrorismo. Instituto Universitario General Gutiérrez Mellado. Recuperado el 12 junio de 2020 de <https://iugm.es/wp-content/uploads/2016/07/bioterrorismo.pdf>

Piercy, T., Smither, S., Steward, J., Eastaugh, L., Lever, M., (2010). The survival of filoviruses in liquids, on solid substrates and in a dynamic aerosol. J. Appl. Microbiol. 109, 1531–1539. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20553340/>

Ponce de León-Rosales S, Lazcano-Ponce E, Rangel-Frausto M, Sosa-Lozano L, Huerta-Jiménez M. Bioterrorismo: apuntes para una agenda de lo inesperado. [versión electrónica]. Salud Publica de México.43:589-603. ISSN 0036-3634. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342001000600012](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342001000600012)

Redacción Nacional El Espectador. [2015, 9 de abril]. Colombia realiza primer simulacro contra un bioincidente como el ébola. [En línea]. El Espectador. Recuperado el 9 junio de 2020 de <https://www.elespectador.com/noticias/nacional/colombia-realiza-primer-simulacro-contr-un-bioincidente-como-el-ebola/>

Riedel, S. (2004). Biological warfare and bioterrorism: a historical review. Baylor University Medical Center Proceedings.17 (4), 400-406. Taylor & Francis <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08998280.2004.11928002>

- Río-Chiriboga, C y Franco-Paredes, C. (2001). Bioterrorismo: Un nuevo problema de salud pública. [versión electrónica]. *Salud Pública de México*, 43 (6): 585 – 588. Recuperado el 21 junio de 2020 de <https://www.scielosp.org/pdf/spm/2001.v43n6/585-588/es>
- Romeo-Casabona. C. (2015). Bioterrorismo y bioseguridad (publicaciones de la cátedra interuniversitaria, diputación foral de Bizkaia, de derecho y genoma humano). (ed.). ISBN 978-84-606-6289-1. Recuperado el 19 junio de 2020 de <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/38849/El%20Bioterrorismo%2c%20una%20visi%c3%b3n%20desde%20la%20teor%c3%ada%20del%20Derecho%20penal..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Saad-Bentaouet, M. (2017). El bioterrorismo, ¿es un peligro inminente? [versión electrónica]. *IUS ET SCIENTIA* 3 (2): 160-189. ISSN: 2444-8478. [https://institucional.us.es/revistas/Ius\\_Et\\_Scientia/VOL\\_3\\_N%C2%BA\\_2/2017h.pdf](https://institucional.us.es/revistas/Ius_Et_Scientia/VOL_3_N%C2%BA_2/2017h.pdf)
- Sagripani, J., Rom, A., Holland, L.E. (2010). Persistence in darkness of virulent alphaviruses, Ebola virus, and Lassa virus deposited on solid surfaces. *Arch. Virol.* 155 (12), 2035–2039. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00705-010-0791-0>
- Secretaría de Salud de México, Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud, Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades, Dirección General de Epidemiología y Comité Nacional De Seguridad En Salud. (2004, abril). Plan Nacional de Protección de la Salud ante el Riesgo de Bioterrorismo “principios generales de preparación y respuesta”. Recuperado el 19 junio de 2020 de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/Gen-planBioterrorismo.pdf>
- Selltiz, C., Wrightsman, L. y Cook, S. (1980). *Métodos de investigación en las relaciones sociales* (3a ed.). Madrid: Rialp.67-99.
- Soberanis-Ramos, O. y Ramos-García, C. (2009). El bioterrorismo desde el punto de vista de la salud pública. [versión electrónica]. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología*, 29 (1): 29 - 36. Recuperado el 5 junio de 2020 de <https://www.medigraphic.com/pdfs/micro/ei-2009/ei091e.pdf>
- Teckman, A. (2013, 24 mayo). The bioterrorist threat of Ebola in East Africa and implications for global health and security. *Glob. Policy Essay*, 15.

<https://www.globalpolicyjournal.com/articles/health-and-social-policy/bioterrorist-threat-ebola-east-africa-and-implications-global-heal>

- Valdespino-Gómez J y García-García M. (2001). El A, B, C, sobre ántrax, para personal de salud. [versión electrónica]. Salud Publica México, 43:604-613. Recuperado el 22 junio de 2020 de <https://www.scielosp.org/pdf/spm/2001.v43n6/604-613/es>
- Van Aken, J., Hammond, E. (2003). Genetic engineering and biological weapons. EMBO Rep. 4 (S1), S57–S60. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1326447/>
- Vaqué, J. (2005). Síndrome respiratorio agudo grave (SARS). Hospital Vall d’Hebron. An Pediatr (Barc). 62(1):6-11. <https://www.analesdepediatria.org/es-pdf-13074489>
- Zúñiga-Carrasco, I. y Caro-Lozano, J. (2019). Bioterrorismo: una perspectiva integral para el personal de salud. [versión electrónica]. Revista Enfermedades Infecciosas en Pediatría: 954 - 961. Recuperado el 16 junio de 2020 de [https://eipediatria.com/num\\_ants/enero-marzo-2017/05\\_original\\_1.pdf](https://eipediatria.com/num_ants/enero-marzo-2017/05_original_1.pdf)

## **Anexos**

### **Anexo 1.**

#### **Antecedentes investigativos**

Una de las investigaciones más recientes se denomina Procedimientos en microbiología clínica, un documento técnico de Delgado, Fernández, Ybarra y Jado (2020) en el cual se incluyen algunas recomendaciones sobre el manejo de enfermedades infecciosas, utilizadas de forma intencional. Otro de los estudios que abordan la temática de interés se titula Bioterrorismo: una perspectiva integral para el personal de salud, de los autores Zúñiga y Caro (2019) este es un artículo que permite dar sustento conceptual a la investigación, en cuanto a la definición de bioterrorismo. Además, relaciona algunos elementos normativos y precauciones a tener en cuenta ante una sospecha de riesgo de bioterrorismo.

La guerra biológica: un desafío para la humanidad, de los autores Benítez et al. (2018) afianza la explicación de algunos acontecimientos históricos sobre el uso de armas biológicas y contribuye a profundizar la definición de arma biológica. De igual forma, Bioterrorismo, una perspectiva zoonótica, de (Gajardo, 2018) es un trabajo de grado que aporta una serie de tablas informativas de agentes biológicos donde se incluyen algunos aspectos relacionados con la vigilancia y la seguridad y un análisis de escenarios de factibilidad (tamaño para su transporte, medio de propagación y forma de obtención).

El manuscrito El bioterrorismo, ¿es un peligro inminente?, de Mohamed Saad (2017) expone una revisión conceptual sobre bioterrorismo y armas biológicas. Además, despliega un recuento por los principales acontecimientos y características de estos eventos con una amplia revisión de la normativa internacional. Por su parte, el artículo Revisión de protocolos de seguridad en Colombia frente ataques de bioterrorismo y uso de armas químicas, del autor González (2017) bosqueja los diferentes elementos, necesidades y desafíos que tiene el país en cuanto a seguridad por riesgo de bioterrorismo.

Otro insumo conceptual es el documento nombrado Bioterrorismo, por Pereira (2016), el cual, fue publicado por el Instituto Universitario General Gutiérrez Mellado. Profundiza sobre conceptos como, artesanal biológico, bioterrorismo y armas biológicas. También incluye un apartado sobre la lucha contra la guerra biológica, donde expone medidas preventivas y reactivas.

Bioterrorismo y Bioseguridad, es una cátedra editada por Romeo Casabona en el año 2015, donde se relacionan antecedentes históricos del uso de armas biológicas, con la jurisdicción internacional y se presenta definiciones de bioterrorismo, bioseguridad y armas biológicas. Para este mismo año la revista *Virus Research* publicó el artículo *Viral bioterrorism: Learning the lesson of Ebola virus in West Africa 2013–2015*, de los autores Cenciarelli, O., Gabbarini, V., Stefano, P., Malizia, A., Tamburrini, A., Ludovici, G., Carestia, M., Di Giovanni, D., Sassolini, A., Palombi, L., Bellecci, C., y Gaudio, P. En este texto se analiza el Ébola como una posible arma potencial para un ataque bioterrorista, que puede propagarse a través de medios como: el aeropuerto, el tren y el crucero.

*Optimal response against bioterror attack on airport terminal*, de los autores Berman, O., Gavius, A., y Menezes, M (2012). Es un artículo publicado en la revista *European Journal of Operational Research* de bastante correspondencia con el presente estudio porque determina cual debería ser el accionar del gobierno, considerando un posible ataque bioterrorista en un aeropuerto de importancia, si bien, analiza el escenario posterior y no de prevención, la investigación desarrolla la misma mirada que el presente trabajo de grado, por un lado, se habla sobre el riesgo de bioterrorismo y por otro, de una infraestructura aérea.

Además de los documentos mencionados, a nivel internacional se encuentra El Protocolo de bioterrorismo de Costa Rica, elaborado por la Organización Panamericana de la Salud (2011) en el cual se detallan fichas de caracterización de algunas armas biológicas como son, el Ántrax, el Botulismo, la Peste o Plaga y la Viruela, entre otras. Otros títulos relevantes son el de *Bioterrorismo: aspectos prácticos*, de los autores Garrote, Ureta y Orduña (2010), un artículo que expone una amplia información y análisis sobre las armas biológicas (clasificación y características) y los ataques bioterroristas (indicios de sospecha, manejo y preparación adecuada

de respuesta); y El bioterrorismo desde el punto de vista de la salud pública (Soberanis y Ramos, 2009) texto que se enfoca en la clasificación de los agentes para bioterrorismo a partir de lo definido por El Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades [CDC]. Además, esboza algunos de los efectos en la salud y en las comunidades.

Por otra parte, sobresale el artículo Armas biológicas ¡Una amenaza terrorista para Colombia!, de las autoras Natalia Escobar y Julieth Vega, (2008), quienes recogen algunos acontecimientos históricos de ataques bioterroristas y realizan un análisis bajo el enfoque de la salud pública que finaliza con algunas propuestas para la preparación y respuesta de este sector ante dicha amenaza. Otro documento complementario es Bioterrorismo: ¿Miedo infundado o peligro real?, de los autores Nievas y Bonavena (2008) un texto que expone la factibilidad del uso de armas biológicas por grupos insurgentes, aplicable al caso colombiano.

También se recoge como insumo el capítulo 3: Nuevas amenazas para la salud en el siglo XXI: un porvenir más seguro, del Informe sobre la salud en el mundo emitido por la Organización Mundial de la Salud en el año 2007 donde se hace una exposición sobre los impactos en seguridad y salud ocasionados por las cartas de Bacilo de Carbunco enviadas unos días después del 11 de septiembre de 2001. Otros de los contenidos se titulan Bioterrorismo: la amenaza latente, que es un texto de autoría de Ignacio Ibáñez et al., (2006), expedido por El Instituto Universitario de Estudios Europeos donde se menciona algunas medidas para la prevención legales adoptadas en el ámbito internacional sobre la bioseguridad; y Bioterrorism: is it a real threat?, escrito por Gottschalk, Rene y Wolfgang Preiser en 2005, donde se relata la historia de la viruela y el ántrax y se analiza su probabilidad como arma biológica.

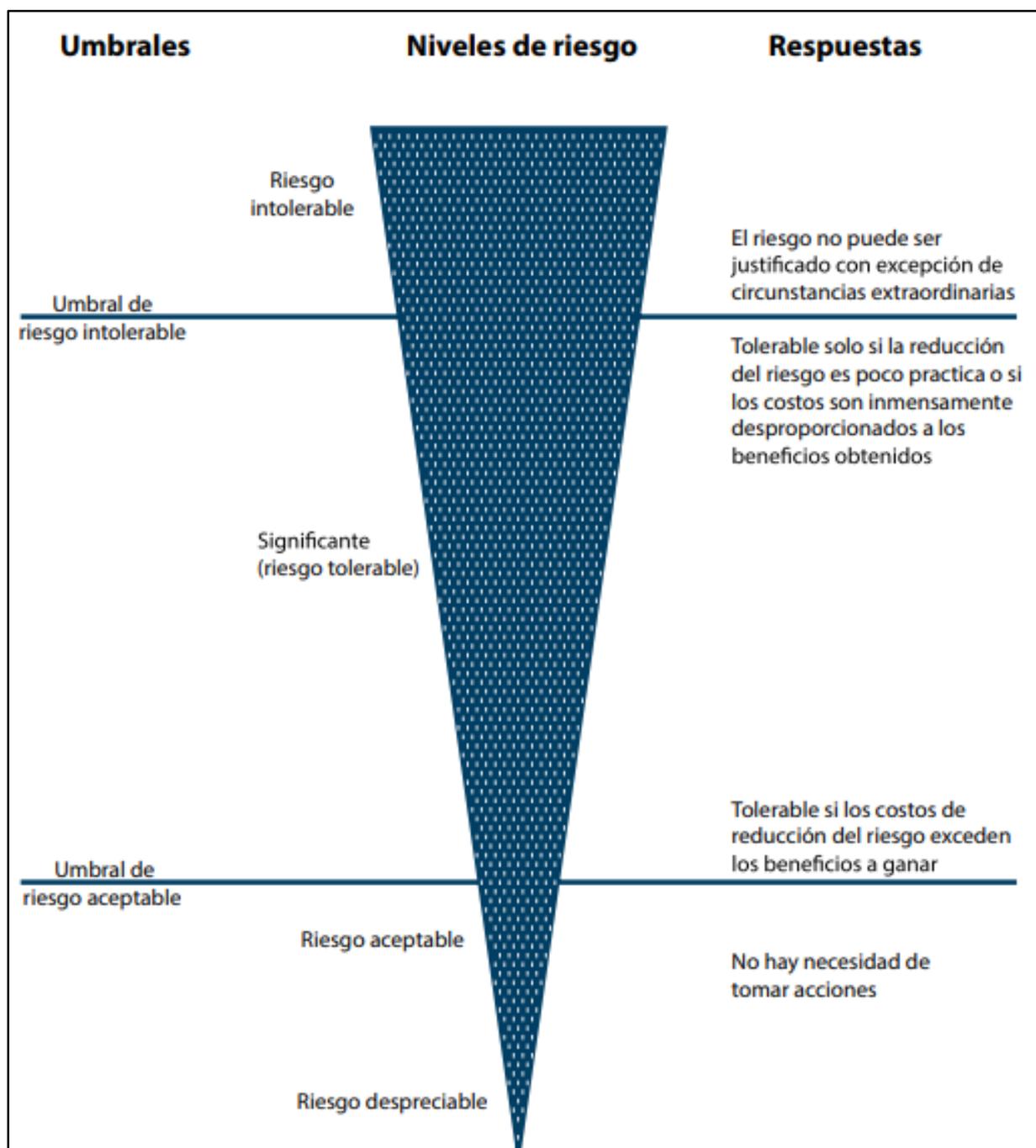
Importante precisar el texto Bioterrorismo: preparándose para lo impensable, porque realiza una exposición de los antecedentes históricos del bioterrorismo partiendo de la necesidad de aumentar los conocimientos en esta área por los eventos terroristas ocurridos el 11 de septiembre del 2001. Los autores son Paredes y Rodríguez (2004). Asimismo, el artículo escrito por González et al. (2004), en la revista Vigilancia Epidemiológica, titulado Bioterrorismo, es relevante ya que

hace un recuento histórico del uso de agentes infecciosos de forma intencional y precisa algunas propuestas de vigilancia.

Para este mismo año, es decir 2004, en México la Secretaria de Salud y otras instituciones emiten El Plan Nacional de Protección de la Salud ante el riesgo de bioterrorismo, un documento técnico que contiene un aporte interesante pues establece una escala de evaluación para un bioincidente la cual permite activar y desarrollar actividades de preparación y respuesta. Además, se encuentra el artículo Bioterrorismo y atención primaria del Grupo de Prevención en Enfermedades Infecciosas (PAPPS-semFYC) (2002), que integra un pequeño aparte sobre los indicios de sospecha de liberación intencionada de agentes biológicos. Conjuntamente se halla el texto La amenaza bioterrorista: aspectos básicos para el médico asistencial, escrito por Martínez y Corominas (2002), quienes establecen algunas diferencias conceptuales entre, arma biológica, bioterrorismo y guerra biológica.

Por último, señalar los siguientes escritos, Bioterrorismo: un nuevo problema de salud pública”, de los autores, Carlos del Río Chiriboga y Carlos Franco Paredes (2001), un texto que presenta una revisión histórica a nivel mundial sobre las epidemias ocasionadas por el uso de agentes infecciosos y precisa algunos enfoques y estrategias de respuesta a dicha amenaza. Bioterrorismo: apuntes para una agenda de lo inesperado, que corresponde a un artículo, de Ponce de León, Lazcano, Rangel, Sosa y Huerta (2001) quienes “formularon una serie de propuestas tendientes a orientar respuestas adecuadas, en los ámbitos nacional e internacional, ante un ataque biológico” (Chiriboga y Paredes, 2001, p. 588). Y el A, B, C, sobre Ántrax, para personal de salud, de Valdespino y García (2001), el cual, contiene un aparte titulado, las acciones del gobierno de México para la protección de la salud ante el uso de armas biológicas, donde se detalla la capacidad de respuesta de las entidades y de los organismos ante el riesgo de bioterrorismo.

## Anexo 2.



**Figura 3.** Seguridad y riesgo tolerable.

Fuente: Estado de California, 2002, p 9-15.

### Anexo 3.

**Tabla 5.**

*Características de los agentes biológicos*

Características propias del agente	Características externas al agente
Fácil diseminación inicial (aerosol, fómites, entre otros.).	Condiciones climatológicas y medio ambientales.
Resistencia y estabilidad en el medio ambiente.	Falta de técnicas diagnósticas sencillas, rápidas y baratas y/o de detección en la población.
Alta virulenta y dosis infectiva bajas.	Posibilidad de obtención y producción del agente patógeno.
Morbilidad y mortalidad altas con o sin tratamiento.	Dificultad para obtener tratamiento eficaz de forma rápida y a gran escala.
Posibilidad de transmisión persona a persona.	Existencia de investigación previa y fácil acceso a la documentación.
Posibilidad de diseminación (vectores, animales domésticos, entre otros.).	Nivel de desarrollo sanitario público y existencia de planes de vigilancia.
Tratamiento no habitual o sin tratamiento específico.	Estado inmunológico de la población.
Potencial de provocar un grave impacto en la salud pública.	Falta de vacunación universal eficaz.
Capacidad generar el pánico y la alteración social.	

Fuente: Garrote, Ureta y Orduña, 2010, p.131.

## Anexo 4.

**Tabla 6.**

*Ataque bioterrorista*

Problemática	Alternativas
Obtención de las cepas letales.	Fuentes naturales (organismos vivos).
	Colecciones de cultivos.
	Estados que faciliten el acceso de grupos terroristas a sus programas de desarrollo de armas biológicas.
	A través de personal que tenga acceso a material de esta índole y que pueda ser reclutado o extorsionado.
Producción del agente con la calidad suficiente, en cantidad y con garantías de mantenerlo en condiciones de infectividad.	“La elección de un agente biológico podría depender fuertemente de la capacidad financiera y recursos técnicos disponibles en una organización bioterrorista” (Riedel, 2004, p. 400), para este fin cobran importancia los contactos políticos que permitan acceder a conocimientos necesarios para el desarrollo de armas biológicas. Además, se deben considerar elementos como “la inmunidad poblacional a los patógenos, el método de dispersión y dependiendo del mismo la cantidad a utilizar. También se debe contemplar la incidencia de factores climáticos durante y posteriormente a su liberación” Citado en (Gajardo, 2018, p. 9).
Diseño y producción de un arma que permita la diseminación del agente biológico, en condiciones óptimas de patogenicidad.	Las barreras tecnológicas representan un freno, para la elaboración de un arma bioterrorista debido a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema de diseminación debe generar una nube de partículas en forma de aerosol de un tamaño adecuado que permita su inhalación por el personal blanco del ataque.</li> <li>- El agente empleado necesita ser estabilizado para que pueda sobrevivir lo suficiente después de la fase de diseminación como para infectar a la población víctima.</li> <li>- El agente debe ser diseminado de forma lenta, garantizando su viabilidad y toxicidad.</li> <li>- El tamaño y forma de la nube, así como la concentración del agente, deben ser predecibles como para poder realizar un ataque efectivo sobre la población blanco.</li> </ul>

Fuente. Elaboración propia. Adaptada de Pereira (2016 p. 6-22), (Gajardo, 2018, p.9) y (Riedel, 2004, p. 400).

**Anexo 5.****Tabla 7.***Convención de Armas Biológicas*

Artículo	Descripción
Artículo I	Cada Estado se compromete a que nunca y bajo ninguna circunstancia desarrollará, producirá, almacenará o, de alguna manera, adquirirá o retendrá: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agentes microbianos o biológicos o toxinas, cualquiera que sea su origen o método de producción, de tipo y en cantidades que no tengan justificación para fines profilácticos, de protección o para otros fines pacíficos.</li> <li>- Las armas, equipamiento o medios de distribución diseñados para utilizar tales agentes o toxinas con fines hostiles o en conflicto armado.</li> </ul>
Artículo II	Exige a los Estados signatarios destruir o desviar todos los agentes, toxinas, armas, equipos y medios de distribución hacia fines pacíficos.
Artículo III	Prohíbe absolutamente la transferencia de agentes, toxinas, armas, equipos o medios de distribución especificados en el Artículo I a cualquier receptor.
Artículo IV	Estipula que cada Estado signatario está obligado a tomar las medidas necesarias para la implementación de las disposiciones de la Convención dentro de su territorio o en cualquier territorio bajo su control.
Artículo X	Medidas para la promoción de la cooperación técnica en el campo de las actividades biológicas con agentes y toxinas bacteriológicos (biológicos).

Notas: \*De los países firmantes de la convención han realizado avances en su marco legislativo: Australia con el decreto sobre Crímenes (armas biológicas) de 1976; Nueva Zelanda con el acto de 1987 donde establece la Zona Nuclear Libre, Desarme y Control de Armas de 1987 (en su sección 8 hace referencia específica a las armas biológicas) y Estados Unidos de América: con el decreto Anti-Terrorista sobre Armas Biológicas, emitido en el año de 1989. (Organización Panamericana de la Salud [PAHO] y Organización Mundial de la Salud [OMS], 2003, p.92)

Fuente. Elaboración propia. Adaptada a partir de Organización Panamericana de la Salud [PAHO] y Organización Mundial de la Salud [OMS], 2003, p.84 – 85

## Anexo 6.

Tabla 8.

Evidencias del uso intencional de agentes biológicos

Virus	Evento	Medio propagación
Cornezuelo	Siglo VI antes de Cristo. Los asirios envenenaban los pozos enemigos con un hongo que infecta cereales como el centeno (efectos similares al LSD) (Casabona, 2015, p.8)	Pozos y cuerpos de agua
No se especifica	Culturas como la griega y la Romana emplearon armas envenenadas y contaminaron cuerpos de agua de abastecimiento de sus enemigos para avanzar con sus tropas (Barras y Greub, 2014).	
Brote de Peste	1346. La Armada Tártara colocó cadáveres de gente que había fallecido por Plaga en las entradas de la ciudad, la epidemia provocó la invasión de la ciudad de Kaffa, en la segunda pandemia de peste bubónica.	Cadáveres infectados
	1710. Tropas rusas usaron cadáveres infectados de peste para contagiar a las grupos suecos.	
La Viruela	La propagación del virus de La Viruela entre las poblaciones de los imperios Azteca e Inca tuvo un profundo impacto y fue un factor decisivo para facilitar la derrota de los mismos.	No se especifica
	1532. Conquista de Perú. Francisco Pizarro repartió entre los Incas ropa de enfermos afectados y de muertos por viruela.	Ropa de enfermos
	1754 – 1767. El Ejército Británico, distribuyó mantas con el virus de La Viruela en contra de los nativos norteamericanos, matando hasta un 50% de las tribus afectadas.	Mantas y pañuelos (cobijas)
Fiebre del Pantano	1797. Napoleón utilizó la fiebre del pantano como mecanismo para forzar la rendición de Mantua (Pharm y Bokor, 2012).	No se especifica
Ántrax	Siglo XX. El ejército alemán desarrolló un programa para la creación de armas biológicas durante la Primera Guerra Mundial. El Bacillus Anthracis fue usado para contaminar ganado vacuno que fue exportado a Rusia.	Exportación de Ganado contaminado
Ántrax Fiebre Q	1916 y 1918. Alemania uso caballos, ganado y alimentos infectados con Ántrax y fiebre Q para propagar los virus en países como España, Noruega, Estados Unidos y Argentina (los últimos dos a través del envío de mercancías) (Ibáñez, 2006, p.10).	Caballos, Ganado y Alimentos Envió de mercancía

Virus	Evento	Medio propagación
<p>Vibrio cholerae Shigella spp.</p> <p>Ántrax</p> <p>Pulgas con Y. pestis</p>	<p>1932 – Finales de la Segunda Guerra Mundial. Japón desarrolla armas biológicas para destrucción masiva durante su ocupación en Manchuria. También, realizaron experimentos en diversas regiones de este mismo país con prisioneros chinos y ocasionaron epidemias con: Vibrio cholerae; Shigella spp.; B. anthracis; Y. pestis. Específicamente, utilizaron pulgas contaminadas con Y. pestis, dispersadas mediante aviones generando brotes de plaga en China.</p>	<p>Aviones</p>
<p>Rickettsia prowazekii</p> <p>Hepatitis A</p> <p>Plasmodium spp</p>	<p>Segunda Guerra Mundial (1939 -1945). Prisioneros en campos de concentración Nazis fueron expuestos a Rickettsia prowazekii, al virus de la hepatitis A y Plasmodium spp, con el objetivo de crear sulfonamidas y vacunas contra estas infecciones. Sin embargo, no hay evidencia de que estos experimentos fueron llevados a cabo para la creación de armas biológicas por parte de Adolfo Hitler.</p>	<p>No se especifica</p>
<p>Pulgas con Yersinia pestis</p>	<p>1940. Lluvia de Pulgas. En Manchuria y China se reportaron pulgas infectadas con Yersinia pestis arrojadas por aviones japoneses.</p>	<p>Aviones</p>
<p>Ántrax</p>	<p>1942. Inicia la producción de armas biológicas en Estados Unidos con 5 000 bombas que contenían esporas de B. Anthracis. En los años subsecuentes a la guerra contra Corea (1950-1953), el gobierno de Estados Unidos es acusado en múltiples ocasiones de la utilización de armas biológicas durante el conflicto.</p>	<p>No se especifica</p>
<p>Agentes inocuos</p>	<p>1949 – 1969. Estados Unidos preparaba armas biológicas de carácter ofensivo en fábricas como la de Pine Bluff.</p>	<p>No se especifica</p>
<p>Micotoxinas Fusarium spp (lluvia amarilla)</p>	<p>1975 – 1979 (Guerra Fría). Estados Unidos acusa a la Unión Soviética sobre el uso de micotoxinas producidas por Fusarium spp (lluvia amarilla) que actúan bloqueando la síntesis de ADN en las células humanas, en lugares como Laos (1975), Kampuchea (1979) y Afganistán (1979),</p>	<p>No se especifica</p>
<p>Salmonella typhimurium</p>	<p>1984. En una población del Estado de Oregón, Estados Unidos, un culto religioso de seguidores del gurú Bhagwan Shree Rajneesh contaminaron restaurantes, supermercados y depósitos de agua con Salmonella typhimurium ocasionando 751 casos de gastroenteritis.</p>	<p>Restaurantes Supermercados Depósitos de agua</p>
<p>Ébola</p>	<p>1993. El culto japonés "Aum Shinrikyo", dirigido por Shoko Asahara, envió a Zaire (ahora República Democrática del Congo) un grupo de 16 personas,</p>	<p>No aplica</p>

Virus	Evento	Medio propagación
	incluidos médicos y enfermeras para una misión médica falsa, que se utilizó como fachada para estudiar el virus del Ébola para ser usado en ataques terroristas.	
Gas Sarín Ántrax	1995. En Japón el culto terrorista Aum Shinrikyo, realizó la liberación intencional del gas Sarín en el tren subterráneo de la ciudad de Tokio.	Aerosol Dispersión en el Tren
Ántrax	2001. El Centro de Prevención y Control de Enfermedades confirmó un total de 11 casos de ántrax por inhalación y siete cutáneo en Estados Unidos, como resultado de su utilización como arma biológica a través del sistema postal de ese país.	Correo o sistema postal
Gas Sarín	2013. El 21 de agosto en la ciudad de Damasco en Siria, se presentó un ataque con gas sarín sobre el barrio Ghouta (OPAQ, 2014). Este no ha sido el único hecho registrado, el último ataque documentado fue el 7 de abril de 2017 en la ciudad de Khan Sheikhoun, en donde se empleó un agente químico.	No se especifica

Notas. \* Finalizada la Segunda Guerra Mundial, tanto la Unión Soviética, el Reino Unido y los Estados Unidos continuaron sus programas de armamento biológico y es en el contexto de la guerra Fría donde se produce una escala en los programas de armamento biológico por parte de las dos superpotencias. (Cipriano, s.f.). \*\* Pese al intento de prohibir la posesión y el desarrollo de armas biológicas con la Convención sobre Armas Biológicas de 1972, se presume que algunos países tienen la capacidad para desarrollar o la posesión de armas biológicas. \*\*\* Las armas biológicas representan un gran número y una amplia variabilidad que está relacionada de manera directa con la naturaleza y el entorno. Desde el punto de vista del atacante se puede reconocer algunos factores para escoger el tipo de arma a usar, primero está la letalidad (capacidad de causar muerte), y luego la facilidad de ocultación, transporte y accesibilidad. \*\*\*\* La introducción del Ébola en áreas no endémicas con fines ofensivos es una amenaza para la seguridad internacional que ya han tenido en cuenta los grupos terroristas y está presente en los programas de guerra biológica de algunos estados, incluida la ex Unión Soviética (Groseth et al., 2007), que ha estudiado y desarrollado cepas naturales del virus del Ébola para su uso en la guerra biológica (Leitenberg, 2001).

Fuente. Elaboración propia.

## Anexo 7.

Tabla 9.

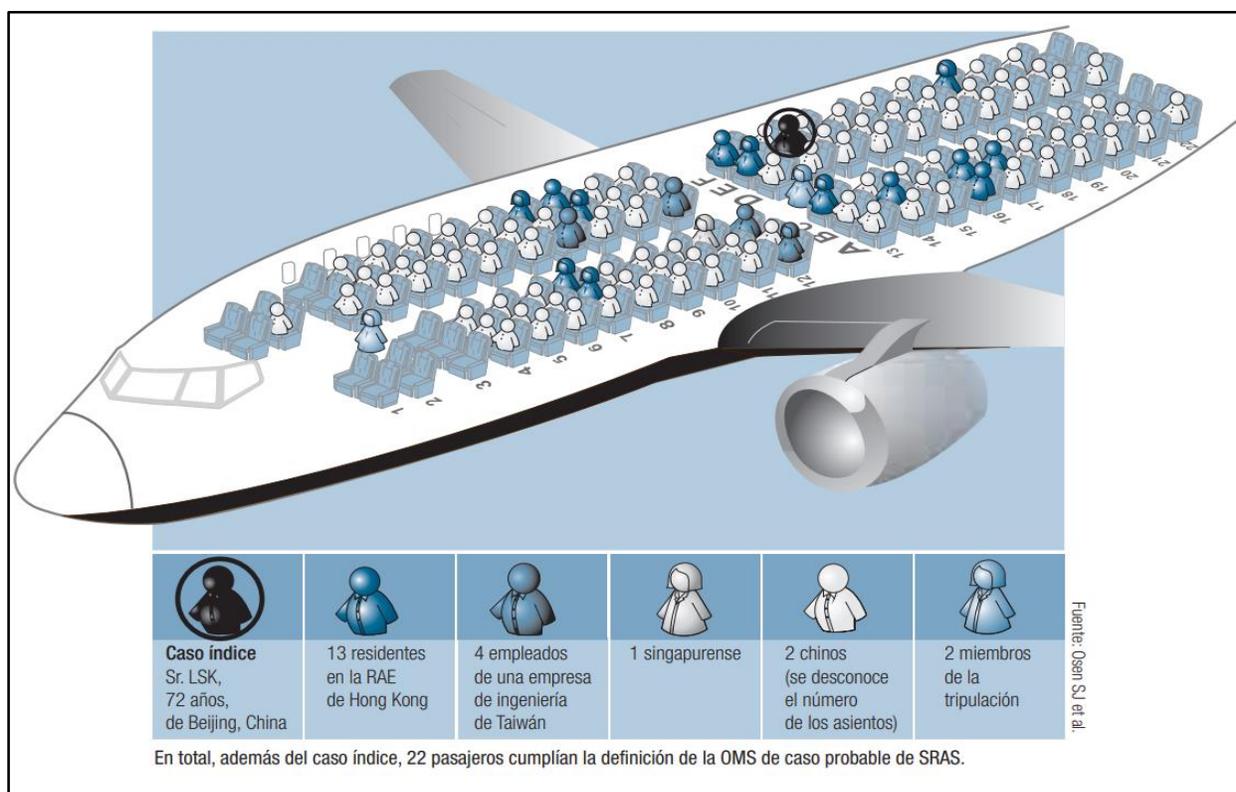
*Sucesos relacionados con la seguridad aérea por riesgo de bioterrorismo*

Año	Evento
Mayo de 1965	Los bacteriólogos de Fort Detrick esparcieron gérmenes simulados de viruela dentro del Aeropuerto Nacional de Washington, y demostraron que esto infectaría a uno de cada doce viajeros. Los británicos hicieron un experimento similar sobre Londres en 1964.
1933	Se confirmó el uso de la nitro-glicerina agente explosivo líquido en el primer sabotaje aéreo confirmado a un vuelo de United Airlines.
1978	El vuelo 858 de Korean Airlines fue destruido mediante líquidos explosivos.
1994	El complot Bojinka tuvo como agente distractor la nitro-glicerina, principal componente de la bomba.
Mayo de 2002	China Northern Airlines, Beijing – Dalian. Un pasajero provocó que la aeronave se estrellara debido a que encendió gasolina a bordo de la cabina de pasajeros.
Agosto de 2006	En Reino Unido (UK). Fueron abordados líquidos explosivos por lo menos en 10 aeronaves que se desplazaban desde [UK] hacia Estados Unidos y Canadá con la intención de hacerlos explotar durante el vuelo.
Julio de 2013	Hallazgo mínimo de uranio empobrecido en el contenedor de un avión que iba a ser desmantelado, en el aeropuerto Opa-Locka, Miami. La situación se originó probablemente debido a un derrame o fuga en esta área de trabajo (servicios de mantenimiento y reparación de aeronaves) y generó el desalojo de una zona reducida de 45 metros cuadrados del aeropuerto. El uranio empobrecido es utilizado en las municiones militares y bombas de fisión. Su uso por parte de militares estadounidenses en la guerra de Irak causó un fuerte aumento de los casos de leucemia y las malformaciones en recién nacidos. (Portal Te Interesa, 2013)
Marzo 2008	China Southern Airlines, Urumqi – Beijing. Una persona intentó generar un incendio a bordo a través de latas de gaseosa llenas con gasolina.
Agosto 2014	El traslado en avión del religioso Miguel Pajares, infectado de Ébola, desde Liberia a España generó alarma, pues la epidemia de este virus ha causado ya cerca de dos mil fallecidos en África Occidental y ha provocado, entre otras reacciones, que las aerolíneas se hayan visto obligadas a activar planes específicos para prevenir contagios en sus vuelos. (Valdés, 2014)
2014	Estados Unidos decreto la máxima alerta para sus aeropuertos ante la posibilidad de un ataque yihadista y La expansión del Ébola en África, obligo a establecer protocolos de seguridad específicos en los aeródromos
Marzo de 2016	Ataque suicida en el aeropuerto de Zaventem, uno de los más concurridos de Europa, razón por la cual, varios países europeos reforzaron sus medidas de seguridad y cancelaron centenares de vuelos. El ISIS (Estado Islámico) reivindicó los atentados.

Año	Evento
2017	Amenaza en el aeropuerto de Sídney (Australia). El periódico The Australian (2017), afirmó que “pretendían atacar a los pasajeros con dióxido de azufre, un gas tóxico que produce asfixia”, sin embargo, hay varias hipótesis.
NA	En un estudio de la revista científica The Lancet, los autores revisaron textos publicados sobre la transmisión de una enfermedad infecciosa (tuberculosis) en vuelos comerciales. Se pudo evidenciar que el riesgo de contagio a otros pasajeros sanos es asociado con estar sentado en las dos filas contiguas con un pasajero contagiado en vuelos de más de ocho horas de duración. Refieren que este hallazgo debería aplicarse a otras enfermedades infecciosas que se propagan por el aire, tales como resfriado común e influenza. (Amezcuca, 2017).

Fuente. Elaboración propia. Adaptada de Amezcuca, (2017); Cenciarelli. et al. (2015); MRTD REPORT (2012) y (Valdés, 2014).

## Anexo 8.



Notas. \* La percepción de riesgo de infección durante los viajes en avión puede ser mayor a las circunstancias en tierra. \*\* Medidas simples, como el aumento de ventilación en cabinas de aviones, pueden reducir drásticamente el riesgo de propagación de enfermedades entre las personas a bordo. \*\*\* Aunque las líneas aéreas comerciales parecieran ser ambientes adecuados para la difusión de las enfermedades, los sistemas de control ambiental reducen en un alto porcentaje los organismos patógenos aerotransportados. \*\*\*\* La mayor accesibilidad y disponibilidad de transporte aéreo, así como, la movilidad de usuarios ha permitido que agentes infecciosos que alguna vez tardaron años en propagarse de un continente a otro, ahora puedan contagiarse tan rápido como un vuelo transatlántico. \*\*\*\*\* En el vuelo de Hong Kong a Pekín se demostró que algunos pasajeros sanos fueron contagiados por otros viajeros que estaban a siete filas de distancia, es decir, que el grado de contagio depende en gran medida del tipo del organismo o patógeno (virus, bacteria, hongo e incluso parásito) que se propague.

**Figura 4.** Probable transmisión del virus SARS en el vuelo CA112 de marzo de 2003

Fuente: Organización Mundial de la Salud [OMS], 2007, p. 40)

## Anexo 9.

Tabla 10.

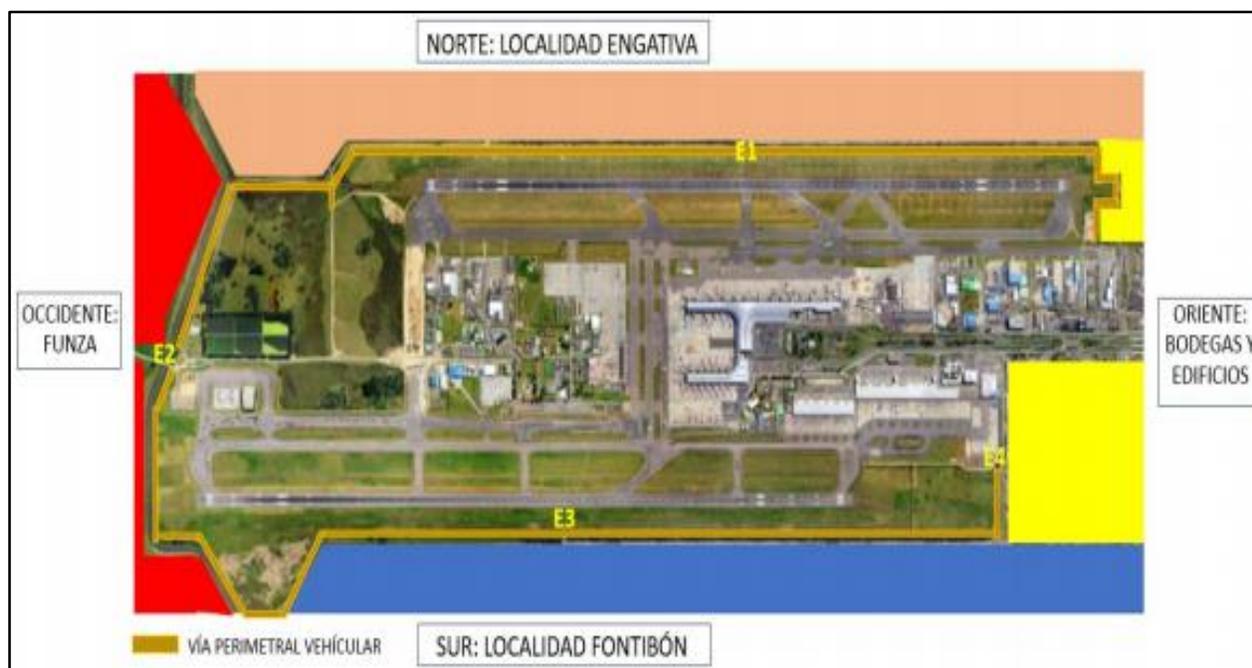
Clasificación de microorganismos potencialmente peligrosos

Clase	Descripción	Patógeno	Acciones
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se diseminan fácilmente o se transmiten persona a persona.</li> <li>- Producen alta morbilidad y mortalidad, con potencial para un gran impacto en salud pública.</li> <li>- Pueden causar pánico y desequilibrio social.</li> <li>- Requieren intervención sanitaria pública.</li> <li>- Muy infectantes al diseminarse como aerosol.</li> <li>- Pueden causar grandes brotes de contagio.</li> <li>- No existe una vacuna para el patógeno o su acceso es muy limitado (en caso de existir).</li> <li>- Tienen potencial para producirse a gran escala.</li> <li>- Agentes estables en el medio ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ántrax</li> <li>- Botulismo.</li> <li>- Peste bubónica.</li> <li>- Fiebre Lassa.</li> <li>- Tularemia.</li> <li>- Viruela.</li> <li>- Fiebres hemorrágicas virales</li> <li>- Virus Ébola.</li> </ul>	Requieren una acción especial para una respuesta efectiva de acuerdo a las condiciones del medio.
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se diseminan moderadamente fácil.</li> <li>- Causan morbilidad moderada y mortalidad baja.</li> <li>- Requieren esfuerzos específicos para determinar una capacidad diagnóstica y aumento en la vigilancia de la enfermedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiebre Q.</li> <li>- Brucelosis.</li> <li>- Encefalitis virales.</li> <li>- Estafilococo enterotoxina B.</li> </ul>	Requieren un diagnóstico y vigilancia especial
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Son fácilmente disponibles.</li> <li>- Presentan facilidad en su obtención, producción y dispersión o diseminación.</li> <li>- Poseen potencial para provocar alta morbilidad y mortalidad, además de tener impacto en la salud pública.</li> <li>- Manipulación genética.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hantavirus</li> <li>- Fiebre amarilla</li> <li>- Ricino.</li> <li>- Micotoxina trichothene (T-2)</li> </ul>	Requieren una acción especial para una respuesta efectiva de acuerdo a las condiciones del medio.

Nota. \* La capacidad de reproducción de un agente infeccioso se genera a partir de 3 factores principales: a) el riesgo de transmisión, b) la frecuencia de la exposición (tiempo) c) la vulnerabilidad de la población atacada. (Chiriboga y Paredes, 2001).

Fuente: Elaboración propia. Información adaptada de Escobar (2014); Soberanis y Ramos (2009); Escobar y Vega (2008); (Saavedra, 2007) y (Paredes et al., 2005)

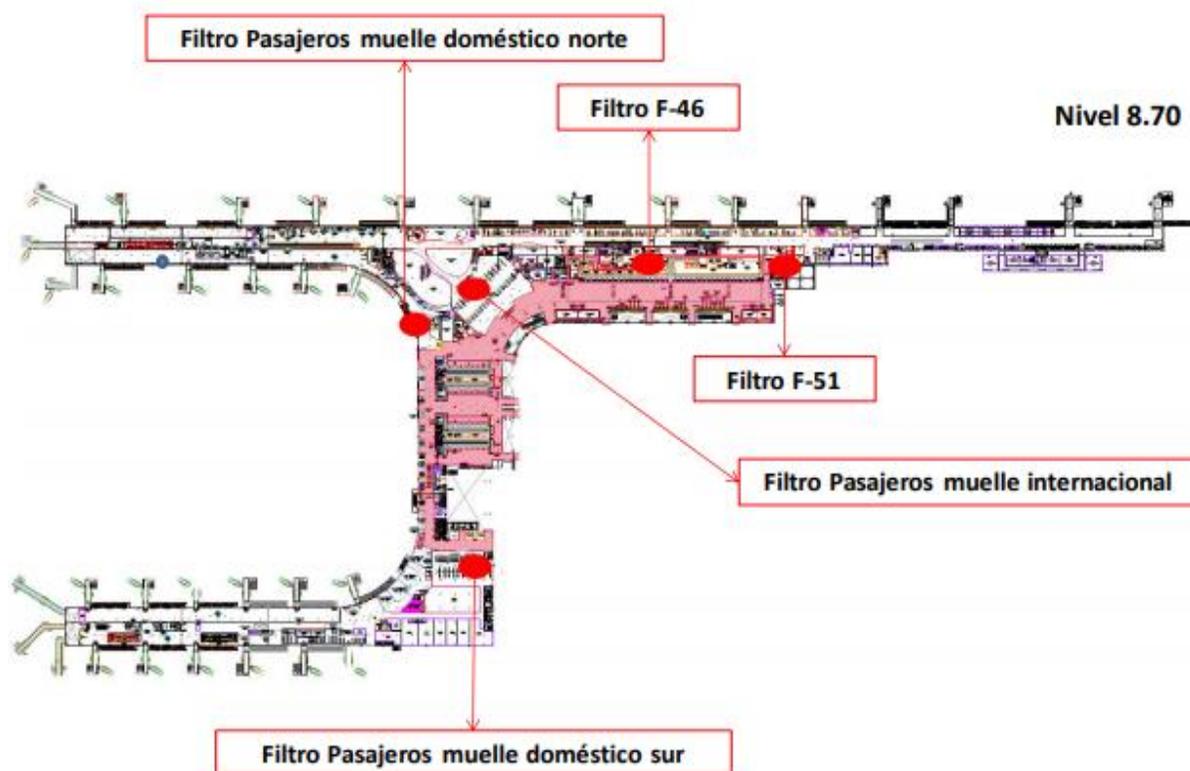
## Anexo 10.



**Figura 5.** Marco geográfico: Aeropuerto Internacional El Dorado

Fuente: OPAIN S.A., 2019, p.40.

## Anexo 11.



**Figura 6.** *Puntos de control de seguridad nivel 8 – 70 Aeropuerto Internacional El Dorado*

Fuente: OPAIN S.A., 2019, p.3. Anexo Plano del aeropuerto y planos en PDF de las áreas, puntos de control de seguridad

## Anexo 12.

**Tabla 11.**

*Autoridades presentes en el Aeropuerto Internacional El Dorado*

Autoridad	Funciones
Policía Nacional (Antiexplosivos, Antinarcóticos, Fiscal y Aduanera, Bachilleres, Comunitaria, Transito, Infancia y Adolescencia)	<p style="text-align: center;"><b>Policía Aeroportuaria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No permitir la comisión de hechos delictivos al interior del terminal aéreo.</li> <li>- Orienta y controlar el ingreso de acompañantes en las diferentes áreas comunes.</li> <li>- Ejecutar la revisión física y corporal de pasajeros y equipaje de mano manualmente, así como la recepción, revisión y entrega de armas que son transportadas por vía aérea en el lugar del armenillo.</li> </ul>
Unidad Administrativa Especial de Migración Colombia	Aplicación de controles migratorios nacionales y extranjeros, manejo de deportados, control del tráfico de personas, así como también las actividades de policía judicial para prevenir la comisión de delitos.
Dirección de Impuestos y Aduanas Nacional (DIAN)	Control de las mercancías que entran y salen del territorio nacional, así como también los operativos especiales que se desarrollen para el mismo fin.
Ministerio de la Salud y Protección Social o Secretarías de Salud y Protección Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Garantizar el derecho a la salud a través de un modelo de atención integral.</li> <li>- Establece los requisitos y procedimientos a seguir para el transporte de pasajeros enfermos por medio de las aerolíneas, presta los servicios de atención médica de urgencias a tripulantes, pasajeros, operarios, visitantes, funcionarios vinculados a la Terminal aérea y demás usuarios</li> </ul>
Ministerio de Agricultura y el Instituto Colombiano Agropecuario [ICA]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encargada de llevar a cabo procedimientos Fito-zoosanitarios, para el control de animales, vegetales y materiales orgánicos que transportan las aeronaves, así como también los procedimientos orientados al manejo de los desechos orgánicos que se producen en los vuelos internacionales.</li> <li>- Entidad que asesora al Ministerio de Agricultura en la formulación de la política y los planes de investigación agropecuaria, transferencia de tecnología y prevención de riesgos sanitarios, biológicos y químicos para las especies animales y vegetales.</li> </ul>

\* Nota: otras entidades son: Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Fuerzas Militares y Visitas de la Aviación Civil Internacional (AAC).

Fuente: Elaboración propia a partir de OPAIN S.A., 2019, p. 26-31.