

Infeción e intoxicación por materiales biológicos y químicos en un centro de salud.

Infection and poisoning by biological and chemical materials in a health center.

Med. Gabriela Belén Espinosa Arreaga ^{1*}, Jaime Andrés Espinosa Figueroa ²

^{1*} Medico. Investigador Independiente, Ecuador. Email: gabiiespinosaa@outlook.es
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9360-9015>

². Estudiante de Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador. Email: jaime.espinosa@est.ucacue.edu.ec
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3588-5219>

Correspondencia: gabiiespinosaa@outlook.es

Recibido: 24/Abril/2020

Aceptado: 26/Mayo/2020

Publicado: 30/Junio/2020

Resumen: Todas las sustancias químicas y biológicas tienen riesgo importante en pacientes que presenten patologías, donde su sistema inmunológico está debilitado y por ende sean más propensos a la contaminación. Esto sucede porque los virus, bacterias y agentes químicos entran a los organismos y al sistema inmunológico. De esta situación, es importante poder manejar adecuadamente estos residuos, con el fin de ofrecer una mejor condición al paciente y, una higiene y seguridad laboral, al trabajador. Por lo cual, el objetivo general de esta investigación es analizar la infección e intoxicación por materiales biológicos y químicos en un centro de salud. La metodología empleada se basó en un desarrollo a través del diseño bibliográfico de tipo documental. Los resultados se basaron en las características de los agentes biológicos y químicos que pueden estar presente en el centro de salud. Como conclusión se obtiene que los materiales biológicos y químicos están contaminados con agentes infecciosos y tóxicos, donde los pacientes pueden acelerar su patología producto de sus defensas bajas ante virus y bacterias, y los trabajadores pueden estar expuestos a intoxicaciones por mala manipulación de sustancias químicas, biológicas y tóxicas; por lo cual se recomienda seguir las normas de higiene y seguridad laboral con respeto a la extracción y eliminación de los desechos hospitalarios según los estándares internacionales.

Palabras Clave: Centro de salud, agentes biológicos, agentes químicos, infección, intoxicación.

Abstract: All chemical and biological substances have a significant risk in patients who present pathologies, where their immune system is weakened and therefore they are more prone to contamination, this happens because viruses, bacteria and chemical agents enter the organisms and the immune system. In this situation, it is important to be able to properly handle these residues, in order to offer a better condition to the patient and, hygiene and occupational safety, to the worker. Therefore, the general objective of this research is to analyze infection and intoxication by biological and chemical materials in a health center. The methodology used was based on a development through the bibliographic design of a documentary type. The results were based on the characteristics of the biological and chemical agents that may be present in the health center. As a conclusion, it is obtained that biological and chemical materials are contaminated with infectious and toxic agents, where patients can accelerate their pathology as a result of their low defenses against viruses and bacteria, and workers can be exposed to poisoning due to improper handling of chemical substances, biological and toxic; Therefore, it is recommended to follow the rules of hygiene and occupational safety with respect to the extraction and disposal of hospital waste according to international standards.

Keywords: Health center, biological agents, chemical agents, infection, intoxication.

INTRODUCCIÓN

Todas las sustancias químicas y biológicas tienen riesgo importante en pacientes que presenten patologías, donde su sistema inmunológico este debilitado y por ende sean más propensos a la contaminación. En otras palabras, existe la posibilidad de que la exposición prolongada a contaminantes infecciosos y/o tóxicos, aunque sea a niveles bajos, pueda incrementar la susceptibilidad de los pacientes, para desarrollar enfermedades preexistentes (Natura & Zabala, 1997).

En este sentido se comprende, los agentes biológicos y químicos que pueden estar presentes en estas áreas de salud pública. Según el Real Decreto 664/1997 de España se tiene estas definiciones que corresponden a los agentes biológicos.

- a) Agentes biológicos: microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.
- b) Microorganismo: toda entidad microbiológica, celular o no, capaz de reproducirse o de transferir material genético. (RD664, 1997, pág. 11)

Por otro lado, los agentes químicos también se encuentran dentro del centro de salud. Según RD 374/2001 de España se tiene la definición como:

Todo elemento o compuesto químico, por sí solo o mezclado, tal como se presenta en estado natural o es producido, utilizado o vertido, incluido el vertido como residuo, en una actividad laboral, se haya elaborado o no de modo intencional y se haya comercializado o no. (RD374, 2001, pág. 12)

De esta situación, es importante clasificar e identificar las sustancias tóxicas, para ello se puede tomar en consideración la clasificación de las sustancias peligrosas por parte de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Estas se pueden distinguir en la Tabla 1 y en la Figura 1 se visualiza la identificación. Estos materiales peligrosos son transportados y almacenados frecuentemente en grandes cantidades, por lo que un escape accidental de estos materiales presenta un peligro potencial para el público y el medio ambiente (Díaz, 2011).

Por otra parte, en los centros de salud se manejan diversas sustancias tóxicas debido a que existen áreas de laboratorio y quirófanos, donde los agentes químicos y biológicos pueden producir daños en el organismo. Por ello, es importante poder identificarlos y clasificarlos según los protocolos de higiene y seguridad laboral. En consecuencia, la clave de una buena gestión ambiental de residuos hospitalarios radica en la buena clasificación

de residuos, pero si no se efectúa una buena clasificación se generarán gastos extras y más impactos negativos (Cifuentes & Iglesias, 2008).

En el mismo sentido, esta clasificación depende de las características del residuo hospitalario. Esta es una sustancia o un preparado que casi siempre presenta características de toxicidad y peligrosidad y cuya identificación o almacenamiento inadecuados constituye un riesgo añadido a los propios de la actividad del laboratorio (Carrera, 2005). Según, Carranza (2012) los residuos hospitalarios son considerados potencialmente peligrosos, ya sea por el riesgo de contaminación biológica con microorganismos patógenos, o química, por sustancias como drogas, carcinógenos y material radioactivo que pueden contener (Quinto-Mosquera, Pérez, & Arias, 2013).

Figure 1.

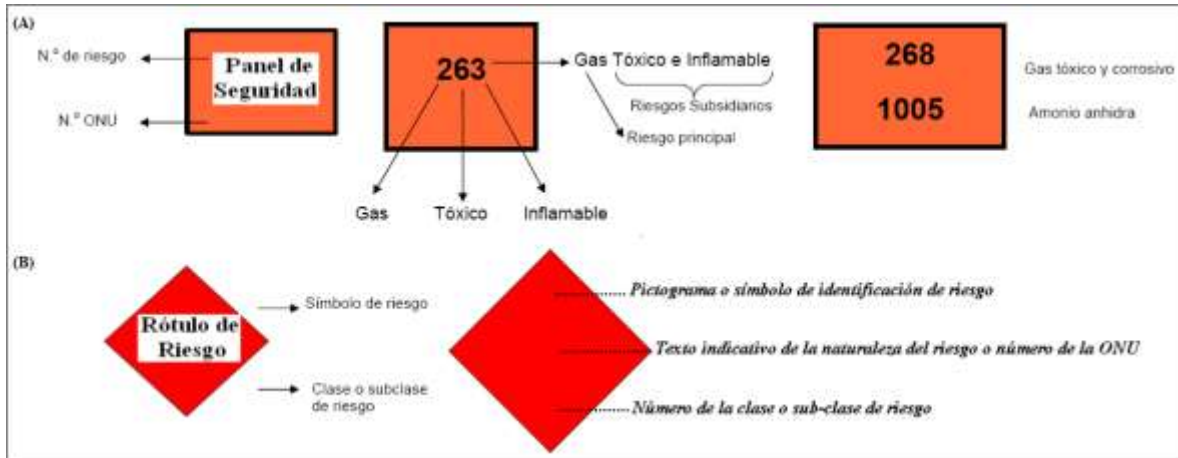
Clasificación de la ONU de los riesgos de productos peligrosos:

Clasificación	Subclase	Definiciones
Clase 1 Explosivos	1.1	Sustancias y materiales con riesgo de explosión en masa.
	1.2	Sustancias y materiales con riesgo de proyección, pero sin riesgo de explosión en masa.
	1.3	Sustancias y materiales con riesgo de incendio y con un pequeño riesgo de explosión o proyección, o ambos, pero sin riesgo de explosión en masa.
	1.4	Sustancia y materiales sin riesgo significativo.
	1.5	Sustancias muy insensibles, con riesgo de explosión en masa.
	1.6	Materiales extremadamente insensibles, sin riesgo de explosión en masa.
Clase 2 Gases	2.1	Gases inflamables: son gases que a 20°C y a presión normal son inflamables.
	2.2	Gases no inflamables, no tóxicos: son gases asfixiantes y oxidantes, que no se encuadran en otra subclase.
	2.3	Gases tóxicos: son gases tóxicos y corrosivos que constituyen un riesgo para la salud de las personas.
Clase 3 Líquidos Inflamables		Líquidos inflamables: son líquidos, mezclas de líquidos o líquidos que contengan sólidos en solución o suspensión, que produzcan vapor inflamable a temperaturas de hasta 60.5°C.
Clase 4 Sólidos Inflamables	4.1	Sólidos inflamables, sustancias auto-reactivas y explosivos sólidos insensibilizados: sólidos que, en condiciones de transporte, son fácilmente combustibles, o que, por fricción, pueden causar incendio o contribuir para tal.
	4.2	Sustancias sujetas a la combustión espontánea: sustancias sujetas a calentamiento espontáneo en condiciones normales de transporte o a calentamiento en contacto con el aire y que se pueden inflamar.
	4.3	Sustancias que, en contacto con el agua, emiten gases inflamables: sustancias que por interacción con el agua, pueden volverse espontáneamente inflamables o liberar gases inflamables en cantidades peligrosas.
Clase 5 Sustancias oxidantes y peróxidos orgánicos	5.1	Sustancias oxidantes: son sustancias que pueden causar la combustión de otros materiales o contribuir para eso.
	5.2	Peróxidos orgánicos: son poderosos agentes oxidantes, periódicamente inestables que pueden sufrir descomposición.
Clase 6 Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas	6.1	Sustancias tóxicas: son sustancias capaces de provocar la muerte, lesiones graves o daños a la salud humana cuando se ingieren o inhalan o si entran en contacto con la piel.
	6.2	Sustancias infecciosas: son sustancias que pueden provocar enfermedades infecciosas en seres humanos o en animales.
Clase 7 Material radioactivo		Todo material o sustancia que emite radiación.
Clase 8 Sustancias corrosivas		Son sustancias que, por acción química, causan severos daños cuando entran en contacto con tejidos vivos.
Clase 9 Sustancias y materiales peligrosos diversos		Esta clase no está incluida en las clasificaciones anteriores.

Fuente: (Haddad, Serpa, & Arias, 2018)

Figure 2.

Identificación del (A) panel de seguridad y (B) rotulo de riesgo:



Fuente: (Haddad, Serpa, & Arias, 2018)

De esta situación, es importante poder manejar adecuadamente estos residuos porque pueden tener impacto en la salud de las personas que se encuentran dentro del centro de salud. Las consecuencias de estos impactos no solo afectan la salud humana sino también a la atmosfera, el suelo y las aguas superficiales y subterráneas; a lo cual se suma el deterioro estético del paisaje natural y de los centros urbanos (Monge, 1997). Del mismo modo, contribuyen también a acrecentar tales riesgos y dificultades la heterogeneidad de su composición, la presencia frecuente de objetos cortopunzantes y la presencia eventual de cantidades menores de sustancias tóxicas, inflamables y radiactivas de baja intensidad (Rodríguez Sordía, 2000).

Por tal motivo, para estos dos agentes, biológicos y químicos, es necesario aplicar un protocolo. A tal efecto, estos criterios para poner en marcha un sistema de manejo que incluya las operaciones de segregación, recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos (Subero, María, Gil, Rosa, & Mijares Seminario, 2004).

Pero, cuando no se cumple estas acciones entonces existirá la alta probabilidad de intoxicación que sufrirá el individuo por estas sustancias. Se llama intoxicación al estado de enfermedad producida por un tóxico sea cual sea su naturaleza y procedencia (Aguilar Caballero & Galbez García de Aguilar, 1976). Para esta investigación la naturaleza de la infección e intoxicación es por agentes biológicos y químicos, y la procedencia es de un centro de salud.

Por lo tanto, el objetivo general de esta investigación es analizar la infección e intoxicación por materiales biológicos y químicos en un centro de salud. La metodología empleada se basó en un desarrollo a través del diseño bibliográfico de tipo documental.

METODOLOGÍA

La investigación se basó en un diseño bibliográfico de tipo documental. El diseño se fundamenta en la revisión sistemática, rigurosa y profunda de material documental de cualquier clase, donde se efectúa un proceso de abstracción científica, generalizando sobre la base de lo fundamental, partiendo de forma ordenada y con objetivos precisos (Palella Stracuzzi & Martins Pestana, 2010). Para lograr este propósito se utilizó herramientas como textos, documentos y artículos científicos publicados disponibles en la web.

Los objetivos de esta investigación se basaron en describir los materiales tóxicos en los centros de salud, identificar la clasificación de los agentes biológicos y químicos de los centros de salud, desarrollar el proceso de infección e intoxicación por los agentes biológicos y químicos respectivamente y determinar el cuadro clínico presente en la infección e intoxicación por agentes biológicos y químicos dentro de un centro de salud.

RESULTADO

Características de la infección agentes biológicos.

Es importante poder conocer el grado de peligrosidad o agresividad de estos agentes biológicos por lo que es necesario clasificarlos y conocer cuales son los más propensos en los centros de salud. De esta misma forma, la clasificación se describe en la Figura 3. Por otra parte, en la Table 1 se pueden distinguir los agentes biológicos más frecuentes en consultas, exámenes hematológicos o técnicas diagnósticas.

Tabla 1

Clasificación de agentes biológicos.:

GRUPO	CARACTERÍSTICAS
1	Aquél que resulta poco probable que cause una enfermedad en el hombre.
2	Aquél que puede causar una enfermedad en el hombre y puede suponer un peligro para los trabajadores, siendo poco probable que se propague a la colectividad y existiendo generalmente profilaxis o tratamiento eficaz.
3	Aquél que puede causar una enfermedad grave en el hombre y presenta un serio peligro para los trabajadores, con riesgo de que se propague a la colectividad y existiendo generalmente una profilaxis o tratamiento eficaz.
4	Aquél que causando una enfermedad grave en el hombre supone un serio peligro para los trabajadores, con muchas probabilidades de que se propague a la colectividad y sin que exista generalmente una profilaxis o un tratamiento eficaz.

Fuente: (RD664, 1997)

Figura 3

Agentes biológicos según enfermedad y grado de riesgo:

AGENTE BIOLÓGICO ¹	ENFERMEDAD	GR
<i>Hepadnaviridae</i> . Virus de la Hepatitis B	Hepatitis B	3* V D
<i>Flaviviridae</i> . Virus de la Hepatitis C	Hepatitis C	3* D
<i>Retroviridae</i> . Virus de inmunodeficiencia humana	Síndrome de inmunodeficiencia adquirida	3* D
<i>Herpesviridae</i> . Herpesvirus varicella-zoster	Varicela-zóster	2
<i>Orthomyxoviridae</i> . Virus Influenza tipos A y B	Gripe A	2 V
<i>Filoviridae</i> . Virus de Ebola, Virus de Marburg	Fiebre hemorrágica	4
<i>Nairovirus</i> . Virus de la fiebre hemorrágica de Crimea/Congo	Fiebre hemorrágica Crimea - Congo ²	4
<i>Arenaviridae</i> . Virus Lassa	Fiebre de Lassa	4
<i>Parvoviridae</i> . Parvovirus humano (B19)	Eritema infeccioso	2
<i>Panamyxoviridae</i> . Virus de las paperas	Paperas	2 V
<i>Panamyxoviridae</i> . Virus del sarampión	Sarampión	2 V
<i>Togaviridae</i> . Alfavirus. Rubivirus (rubeola)	Rubéola	2 V
<i>Coronaviridae</i> .	Síndrome respiratorio severo agudo (SARS)	2
<i>Picornaviridae</i> . Poliovirus	Poliomielitis	2 V
<i>Picornaviridae</i> . Virus de la Hepatitis A (enterovirus humano tipo 72)	Hepatitis A	2 V
<i>Calciviridae</i> . Virus Norwalk, Adenovirus	Gastroenteritis vírica	2
<i>Herpesviridae</i> . Cytomegalovirus	Infección por Citomegalovirus	2
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Tuberculosis	3 V
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	Difteria	2 T V
<i>Neisseria meningitidis</i>	Meningitis	2 V
<i>Bordetella pertussis</i>	Tos ferina	2 V
<i>Campylobacter</i> spp	Enteritis por <i>Campylobacter</i>	2
<i>Escherichia coli</i> , cepas verocitotóxicas (0157:H7 ó 0103)	Diarrea	3* T
<i>Salmonella enteritidis</i> , <i>S. arizonae</i> , <i>S. typhimurium</i> , <i>S. paratyphi</i> A, B, C, <i>Salmonella</i> (otras variedades serológicas)	Salmonelosis	2
<i>Salmonella typhi</i>	Fiebre tifoidea	3
<i>Pediculus humanus</i> (Insecto: Piojo) (<i>Ver nota</i>)	Pediculosis	N. A.
<i>Sarcoptes scabiei</i> (Ácaro) (<i>Ver nota</i>)	Escabiosis (Sama)	N. A.

Nota: En la tabla se han incluido enfermedades causadas por seres vivos que no tienen consideración legal de agente biológico. Se han dejado a título informativo porque forman parte sustancial de la actividad y de las enfermedades relacionadas con la misma, pero quedan fuera del ámbito de aplicación del RD 664/1997.

Fuente: (RD664, 1997)

De esta situación, es importante conocer el mecanismo de la infección, por lo que las bacterias y virus se pueden encontrar en los centros de salud. Las bacterias son seres unicelulares que no tienen clorofila y se distinguen por su forma como los bacilos, cocos y cocobacilos, por su parte los virus son gérmenes donde su tamaño oscila entre 10 a 400 milésimas de micra (Aguilar Caballero & Galbez García de Aguilar, 1976). Ambas pueden producir enfermedades según el sistema inmunológico del individuo. Es decir, la enfermedad infecciosa es el resultado de una relación no exitosa entre el parásito y el hospedero (Junco Díaz, 2001).

Es de destacar que esta relación tiende a ser dinámica. Además, el reconocimiento de un único factor responsable es difícil, así como también, el patógeno más exitoso no es aquel que

puede ocasionar un daño extenso o hasta la muerte en el hospedero, sino el que puede establecer un estado de patogenicidad balanceada (Junco Díaz, 2001). Esta situación depende de las características del huésped, es especial del sistema inmune.

“En todas las relaciones huésped parásito el germen debe primero encontrar al huésped, entrar en él y establecerse, ya sea localmente o en un sitio distante del de entrada, donde procede a multiplicarse. Luego de establecido, el microorganismo ejerce cierto daño en el huésped, aunque la extensión de ese daño varía considerablemente según el germen y seguramente también el huésped. Todas estas etapas requieren sortear una serie de obstáculos que no son otra cosa que los mecanismos de defensa del huésped. Algunos autores sostienen que lo que diferencia a un parásito de otro es la manera de sortear esos obstáculos”. (Torres, 2004, pág. 2)

De esta situación, existen mecanismos de como el huésped puede contrarrestar los efectos de los microorganismos. Estos pueden ser inespecíficos o celulares inespecíficos, en el cual nacen con el individuo donde se diferencia es por ser macro o microdefensas. Estos se describen en la Tabla 2.

Tabla 1.

Diversos mecanismos de defensa inespecíficos o innatos; para el estudio de la respuesta inmune humoral y celular:

MECANISMOS	CARACTERÍSTICAS
MECANISMOS DE DEFENSA INESPECÍFICOS	Piel La flora normal de la piel es importante para prevenir la enfermedad, la cual produce ácidos grasos libres a partir de las secreciones de las glándulas sebáceas causando una disminución del pH de la piel que es inhibitoria para muchos microorganismos. La mayoría de las infecciones en piel suelen ocurrir a nivel de folículos pilosos o en orificios de las glándulas sudoríparas.
	Tracto respiratorio Muchos gérmenes capaces de producir enfermedades graves como <i>S. pneumoniae</i> , <i>H. influenzae</i> , <i>Mycobacterium tuberculosis</i> y distintos virus respiratorios ingresan por el tracto respiratorio, que junto con el tubo digestivo son las puertas de entrada más comunes para los microorganismos. Las partículas que llegan a los bronquios son también barridas por el movimiento mucociliar hacia la faringe y eventualmente deglutidas. Unas pocas de esas partículas, lo suficientemente pequeñas como para llegar a los alvéolos pueden ser fagocitadas por los macrófagos al llegar a ese nivel. Los reflejos de la tos, el estornudo y la bronco constricción son también mecanismos de defensa del árbol respiratorio.

Fuente: (Torres, 2004)

Tabla 1.
Continuación:

MECANISMOS DE DEFENSA INESPECÍFICOS	Tracto gastrointestinal	La producción de ácido clorhídrico y el pH bajo resultante a nivel gástrico es una primera línea de defensa. Las propiedades antimicrobianas de la bilis y jugos pancreáticos, el peristaltismo, así como la IgA secretoria y el sistema linfático asociado a la mucosa también contribuyen a la defensa.
	Tracto genitourinario	El flujo de orina y su pH ácido impiden la colonización del uroepitelio. La orina arrastra en forma periódica los gérmenes que puedan haber colonizado sectores distales de la uretra. Cuando se produce una obstrucción urinaria hay una gran predisposición a la infección. Las diferencias anatómicas hacen que la uretra corta de la mujer proporcione un acceso más fácil a los gérmenes que habitualmente provienen del periné. En el hombre, las secreciones prostáticas también tienen propiedades antibacterianas.
MECANISMOS DE DEFENSA INESPECÍFICOS E INDUCIBLES	Saco conjuntival	Este es permanentemente lavado por las lágrimas que llevan las partículas depositadas en él hacia el conducto lacrimal y de ahí a la cavidad nasal. La secreción lacrimal también es rica en lisozima.
	Neutrófilos	Provenientes de precursores de la médula ósea, son células maduras, de corta vida media en sangre, que no se dividen más y que son particularmente ricas en estructuras requeridas para la migración y actividad antimicrobiana. Contienen un citoesqueleto con microtúbulos vinculados a la membrana citoplásmica y filamentos de actinmiosina con función contráctil.
	Fagocitosis	Es el englobamiento de partículas por parte de una célula. Para que ello ocurra, la bacteria o antígeno debe primero adherirse a la superficie del neutrófilo. Este proceso requiere un reconocimiento previo por parte del fagocito y su eficacia se ve aumentada si el antígeno se halla recubierto por anticuerpos específicos, como ya se explicó. Además de los neutrófilos, los macrófagos también están involucrados en la fagocitosis. Los macrófagos viven en los tejidos semanas o meses. Sus precursores son los monocitos que una vez que pasan a los tejidos se les denomina macrófagos tisulares
	Células "Natural Killer"	Son una subpoblación de células mononucleares, de incierto origen, que muestran citotoxicidad espontánea frente a diversas células blanco. Estas células parecen desempeñar una función importante en la destrucción de células tumorales y células infectadas por virus.

Fuente: (Torres, 2004)

Cuando el microorganismo supera la defensa inmune entonces se produce o acelera la patología en el paciente. El daño al huésped es producido por toxinas, las cuales se clasifican en exotoxina y endotoxina. Las exotoxinas se producen durante el metabolismo de las

bacterias y son secretadas al ambiente que las rodea; mientras que las endotoxinas forman parte de la pared celular y son liberadas en grandes cantidades sólo cuando la célula se lisa (Junco Díaz, 2001). Sus características se pueden detallar en la Figura 4.

Figura 4

Características de las exotoxina y endotoxina:

Exotoxinas	Endotoxinas
Excretadas por células vivas; se hallan en concentraciones elevadas en medio líquido	Parte integral de la pared celular de las bacterias gramnegativas. Liberadas por muerte bacteriana y en el crecimiento. Para mostrar actividad biológica no es necesaria su liberación
Pueden ser producidas por bacterias grampositivas y gramnegativas	Sólo se encuentran en las bacterias gramnegativas
Polipéptidos con un peso molecular de 10 000 a 900 000	Lipopolisacáridos complejos. Es probable que la fracción de lípido A sea la causa de la toxicidad
Relativamente inestables; su toxicidad a menudo puede ser destruida con rapidez por calor mayor de 60 °C	Relativamente estables; soportan calor mayor de 60 °C durante horas, sin perder la toxicidad
Muy antigénicas: estimulan la formación de antitoxina en título alto. La antitoxina neutraliza la toxina	Inmunógenos débiles; los anticuerpos son antitóxicos y protectores. La relación entre título de anticuerpo y protección de la enfermedad es menos clara que con antitoxinas
Convertidas a toxoides atóxicos antigénicos que se utilizan para inmunizar (ej.: toxoide tetánico)	No son convertidas a toxoides
Muy tóxicas; mortales para animales de laboratorio en dosis de microgramos o menos	Su toxicidad es moderada; mortales para animales de laboratorio en decenas a centenas de microgramos
Por lo general, se unen a receptores específicos en las células	No se han encontrado receptores celulares específicos para ellas
Por lo común, no producen fiebre en el hospedero	Por lo común, causan fiebre en el hospedero por la liberación de interleucina-1 y otros mediadores
Con frecuencia son controladas por genes extracromosómicos (ej.: plásmidos)	La síntesis está dirigida por genes cromosómicos

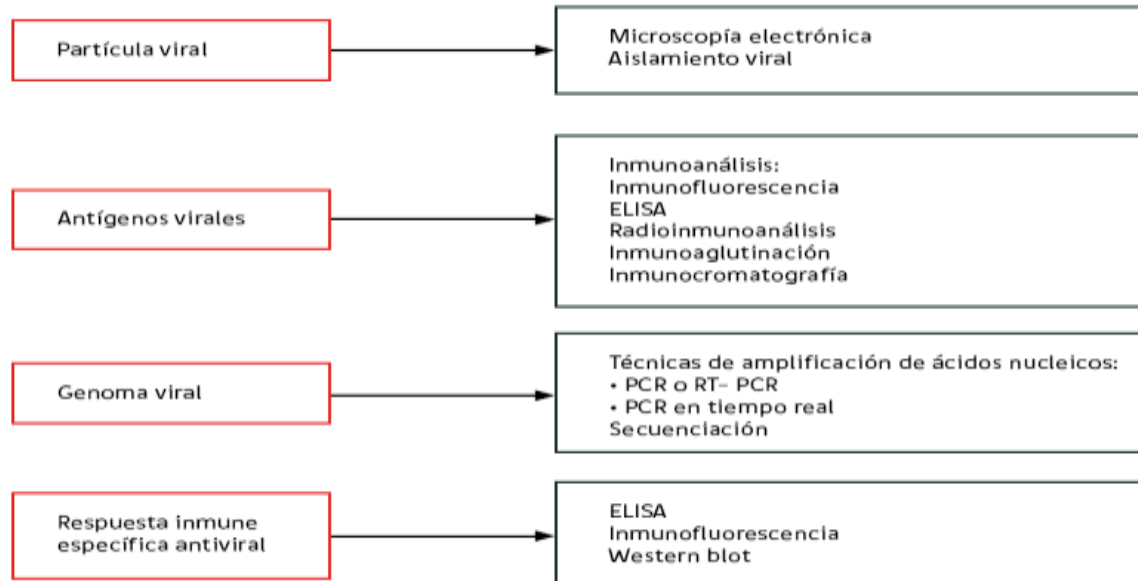
Fuente: (Junco Díaz, 2001)

Del tipo de virus y bacterias depende esta relación balanceada, entre huésped y microorganismo, lo cual produce o incrementa los síntomas de la patología y por ende una disminución de la calidad de vida del paciente. Son los centros de salud los principales agentes donde pueden coexistir enfermedades más peligrosas y propensas si no se cumplen los protocolos de eliminación de materiales tóxicos y contaminantes. Según la ONU, dentro de las enfermedades más frecuentes que se pueden encontrar en los residuos biológicos de un área hospitalaria: SIDA, hepatitis B y C, infecciones gastroentéricas; infecciones respiratorias; infecciones dérmicas e intoxicaciones, entre otras patologías (Neveu & Matus, 2007). El contacto puede suceder por heridas con objetos cortopunzantes contaminados con sangre y fluidos de pacientes infectados; asimismo, bacterias y microorganismos pueden permanecer vivos y mantener su virulencia en superficies e instrumentos inertes (Quinto-Mosquera, Pérez, & Arias, 2013).

Indistintamente cual fue el patógeno que pudo contaminar el sistema inmunológico, después de los síntomas es necesario aplicar una serie de diagnósticos que dependerán de

las condiciones del paciente. Estas técnicas se ven reflejadas en la Figura 5. Estas técnicas diagnósticas virológicas están agrupadas en el estudio de la partícula viral, antígenos virales, genoma viral y respuesta inmune específica antiviral.

Figura 5
Técnicas de diagnóstico virológico.



Fuente: (TAPIA F., 2015)

Características intoxicación por agentes químicos.

El agente de intoxicación proviene de un producto químico. Este es un conjunto de compuestos químicos destinado a cumplir una función, donde esto lo cumple un solo componente, llamado componente activo, los demás son para llevar a las condiciones óptimas al componente activo (concentración, pH, densidad, viscosidad, etc.) (UNAVARRA, 2013). Ahora, casi todos los productos químicos pueden actuar como un tóxico si la cantidad presente en el cuerpo es suficiente, por lo que algunos son nocivos en cantidad muy pequeñas y otros solo lo son si la cantidad absorbida es considerable (Ministerio de la Salud, 2007).

En la Figura 6 se puede distinguir las clases y categorías de peligro como físicos, para la salud y para el medio ambiente. los agentes químicos son múltiples y depende del área de trabajo, desde los laboratorios de muestras hematológicas y biopsias, así como también del área de farmacia, patología, morgue, odontología y quirófano.

Figura 6

Clases y categorías de peligro como físicos, para la salud y para el medio ambiente de los agentes químicos:

Peligros físicos		Peligros para la salud		Peligros para el medioambiente	
Clases	Categorías	Clases	Categorías	Clases	Categorías
Explosivos	7	Toxicidad aguda	4	Peligroso para el medioambiente acuático	5
Inflamables	Gases	Corrosión/irritación cutánea	2	Peligroso para la capa de ozono	1
	Líquidos	Lesiones oculares graves / irritación ocular	2		
	Sólidos	Sensibilización respiratoria y cutánea	2		
	Aerosoles	Mutagenicidad	2		
Comburentes	Gases	Carcinogenicidad	2		
	Líquidos	Toxicidad para la reproducción y lactancia	3		
	Sólidos	Toxicidad específica – exposición única	3		
Gases a presión	4	Toxicidad específica – exposiciones repetidas	2		
Reacción espontánea	7	Peligro por aspiración	1		
Pirofóricos	Líquidos				
	Sólidos				
Calentamiento espontáneo	2				
Con agua desprenden gases inflamables	3				
Peróxidos orgánicos	7				
Corrosivos para metales	1				

Fuente: (RD374, 2001)

Existen una gran cantidad de materiales que pueden ocasionar grandes problemas a la salud del individuo, entre los cuales se encuentra los materiales tóxicos. Por sustancia tóxica se entiende por cualquiera que produzca efectos nocivos cuando penetra en el organismo, los cuales pueden ser leves (dolor de cabeza, náuseas) o graves (convulsiones o coma), en los casos más graves la persona intoxicada puede morir (Ministerio de la Salud, 2007).

De la misma forma, al producirse el contacto entre las sustancias tóxicas con la persona se requiere proceder a un protocolo de atención. Las actividades requeridas para controlar una emergencia con productos peligrosos se realizan a partir de la identificación de los productos o sustancias peligrosas involucradas (Haddad, Serpa, & Arias, 2018). Por lo cual el efecto de la sustancia tóxica en el organismo depende de factores. Estos son: a) la duración del contacto, b) del mecanismo por el que el tóxico ingresa en el cuerpo y c) de la cantidad de sustancia tóxica que el organismo puede eliminar durante ese tiempo (Ministerio de la Salud, 2007).

Del mismo modo, la intoxicación en el ser humano ha estado relacionado a diversas sustancias que producen reacciones químicas o biológicas. Cada individuo tiene un comportamiento distinto ante estas sustancias, así como existen sustancias que son altamente peligrosas indistintamente del comportamiento del organismo de la persona. En otras palabras, lesión grave producida en el organismo por la presencia en él de productos o sustancias venenosos, donde la gravedad de los daños depende de la naturaleza de la sustancia, de su cantidad y de la vía de entrada (VISOR, 1999).

Las razones de esta intoxicación son variadas y están determinadas por diversos factores. Entre las causas más frecuente de intoxicación en el adulto, están de tipo accidental, profesional, las ingeridas por los niños de uno a cuatro años por la ingestión de sustancias de uso doméstico y las debidas a intentos de suicidio (Aguilar Caballero & Galbez García de Aguilar, 1976).

Por otra parte, estas sustancias tóxicas ingresan al organismo por una vía de exposición o de absorción, la cual depende de un tiempo determinado para que ingrese en la sangre.

Si bien la vía oral o digestiva es la más frecuente en la mayoría de las intoxicaciones, en los casos de emergencias químicas en la industria, el transporte o como consecuencia del uso de armas químicas, las vías de ingresos son las vía inhaladora o respiratoria y la vía cutánea o dérmica. (Ministerio de la Salud, 2007, pág. 2)

Estas vías de absorción están reflejadas en la Tabla 3, de las cual desprende la vía respiratoria, contacto cutáneo, perforación de la piel y otros contactos mucosos.

Tabla 3

Vías de absorción de las sustancias tóxicas:

VÍAS	CARACTERÍSTICAS
Respiratoria	Solamente llegan al pulmón las partículas que son invisibles por su tamaño; las más grandes quedan retenidas en la boca, la garganta y la nariz, pudiendo ser ingeridas. Una persona puede intoxicarse por inhalación cuando se encuentra o ingresa sin la protección adecuada a un espacio confinado (estación de subterráneo, tiendas, sótano, etc) donde se ha dispersado una sustancia tóxica. Las sustancias tóxicas que llegan a los pulmones pasan con gran rapidez a los vasos sanguíneos, ya que los conductores aéreos pulmonares (bronquiolos y alveolos) tienen una superficie muy tensa paredes muy finas y un riesgo sanguíneo abundante. Esto se puede detallar en la Figura 3(A).
Contacto cutáneo	La piel es una barrera que protege al cuerpo de las sustancias tóxicas. Sin embargo, algunas pueden atravesarla. Los tóxicos atraviesan con más facilidad la piel húmeda caliente y sudorosa que la fría y seca; por otra parte, la piel con arañazos o quemaduras ofrece menos resistencia que la piel intacta. Los tóxicos que alteran la piel la atraviesan con más facilidad

Fuente: (Ministerio de la Salud, 2007)

Tabla 3

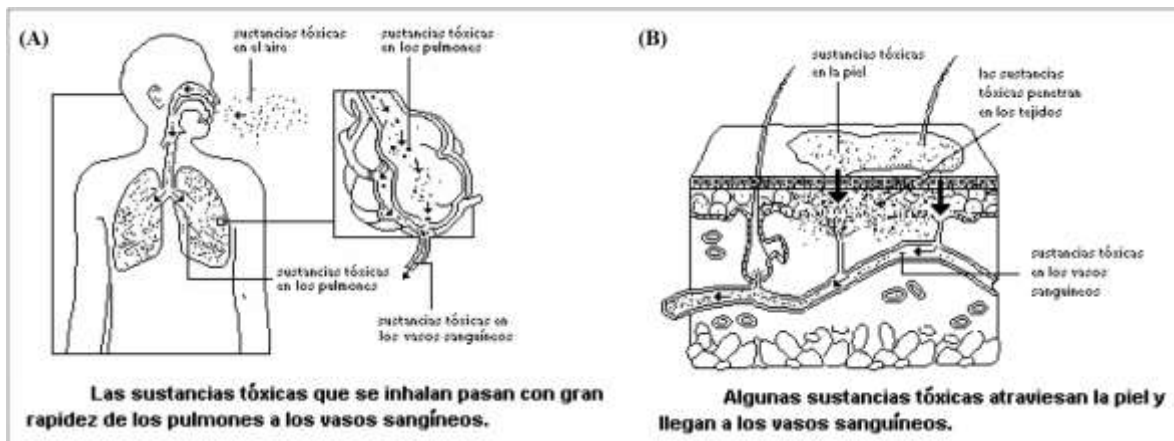
Continuación:

Contacto cutáneo	que los que no la dañan. Esto se detalla en la Figura 3(B). En el caso de emergencias químicas debe tenerse la precaución de contener el agua del lavado para evitar que la misma contamine el suelo, cursos de agua o materiales que estarán en contacto con otras personas. El agua se tratará como residuo peligroso.
Perforación de la piel	A través de la piel pueden penetrar sustancias tóxicas por inyección con una jeringa, así como en el curso de un tatuaje o por picadura o mordedura de un animal venenoso (insecto, pez o serpiente), la inyección puede efectuarse directamente en un vaso sanguíneo o en el tejido muscular o adiposo subcutáneo. La inyección directa en la sangre surte un efecto muy rápido. Las sustancias tóxicas inyectadas bajo la piel o en el tejido muscular tienen que atravesar varias capas antes de llegar a los vasos sanguíneos, por lo que su acción es más lenta.
Otros contactos mucosos	Las sustancias tóxicas también pueden penetrar por otras vías menos usuales que tienen características particulares en el caso de la vía ocular, las sustancias pueden generar daños locales severos, pero también pueden ser absorbidas produciendo síntomas generales. En todos los casos la sustancia debe ser removida con un profuso lavado ocular. La vía nasal debe diferenciarse de la respiratoria por cuanto el tóxico ingresa por absorción mucosa sin llegar a los pulmones. La perforación del tabique nasal es una complicación que puede observarse en algunos casos.

Fuente: (Ministerio de la Salud, 2007)

Figura 7

Sustancias tóxicas que entran por: (A) vía respiratoria y (B) contacto cutáneo:



Fuente: (Ministerio de la Salud, 2007)

Seguidamente, después de estar en contacto con la sustancia tóxica se presentarán diversos síntomas que dependerán de variables tales como tipo y concentración de la sustancia y tiempo y temperatura de la exposición. Se debe tener en cuenta alteraciones

presentadas a nivel cardíaco, respiratorio, neurológico, gastrointestinal, entre otras, con el fin de iniciar de forma oportuna un tratamiento adecuado (Grupo de Factores de Riesgo Ambiental, 2014). La sustancia a la cual se expuso al individuo recibe el nombre de toxidrome. Estas se pueden observar en la Figura 8.

Figura 8
Clasificación de los toxidromes.

Signo clínico Toxidrome	PA	FC	FR	T°	Estado mental	Diámetro pupilar	Peristaltismo	Piel y mucosas	Otros
Adrenérgico	↑	↑	↑	↑	Agitación	↑	–	Palidez	Temblores, diaforesis
Anticolinérgico	–	↑	↓	↑	Agitación	↑	↓	Secas, rubor/calor	Retención urinaria
Colinérgico (muscarínico)	↓	↓	↓	–	Alterado	↓	↑	Diaforesis	Secreciones aumentadas
Colinérgico (nicotínico)	↑	↑	↑	↑	Alterado	↑	–	Palidez	Fasciculaciones
Opioide	↓	↓	↓	↓	Sedación /hipnosis	↓	↓	Palidez	Hiporreflexia
Hipnosedante/al cohol	↓	↓	↓	↓	Sedación /hipnosis	↓	↓	Palidez	Hiporreflexia, ataxia, disartria
Serotoninérgico	↑	↑	↑	↑	Agitación	↑	↑	Rubor	Diaforesis, hipertermia
Neuroléptico maligno	↓	↑	↑	↑	Alterado	–	–	Diaforesis, palidez	Rigidez muscular, ataxia

PA: Presión arterial., FC: Frecuencia cardíaca, FR: Frecuencia respiratoria. T°: temperatura corporal.

Fuente: ((Grupo de Factores de Riesgo Ambiental, 2014)

Del mismo modo, esta sustancia química al ingresar al organismo viaja por todas las vías, a través de la sangre, hasta llegar al hígado. Aquí da lugar a otros compuestos químicos (metabolitos), que son menos venenosos que la sustancia madre y se eliminan con gran facilidad, pero eso depende de la sustancia porque algunos pueden ser más venenosos y los síntomas aparecen más tardíamente (Ministerio de la Salud, 2007).

De esta situación, que depende de la sustancia tóxica adsorbida, es la clasificación de la intoxicación, la cual se divide en sobreaguda, aguda, subaguda y crónica. La primera ocurre con gran rapidez, ocasionando con frecuencia la muerte en pocos minutos u horas, la segunda da lugar a síntomas visibles y generalmente graves, donde se produce por dosis intravenosas u orales, pudiendo producir la muerte en pocos días (García, Valverde, Agudo, Novales, & Luque, 2002).

Para las subagudas y las crónicas, la intoxicación varía por la cantidad y el tiempo de exposición de la misma. La primera tiene lugar en el transcurso de varios días o semana y la segunda es debida generalmente a pequeñas cantidades de una sustancia tóxica durante mucho tiempo, con una lenta acumulación en el organismo (García, Valverde, Agudo, Novales, & Luque, 2002).

Al mismo tiempo, la expulsión de estas sustancias tóxicas del organismo puede realizarse por medio de la piel, orina, sudor o el aire expulsado en la respiración. Los efectos de estas sustancias tóxicas en el organismo se pueden ver reflejados en la Tabla 9. Estos se diferencian en dos grandes grupos: los locales y los generales. Los primeros son los que se manifiestan en órganos más visibles como los ojos, piel, los intestinos y las vías respiratorias; y los segundos se manifiestan en organismos como el cerebro, corazón, pulmones e hígado.

Los tóxicos pasan de la sangre a la orina por los riñones y de la sangre al aire expirado por los pulmones. Los tóxicos presentes en las heces pueden haber pasado por el intestino sin haber sido absorbidos en la sangre o haber retornado al intestino con la bilis, después de sufrir dicha absorción. Una vía de excreción es la leche materna, ya que puede afectar también al niño que se está amamantando. (Ministerio de la Salud, 2007, pág. 5).

Tabla 4

Efectos de la sustancia tóxica en el organismo:

EFECTO	CARACTERÍSTICAS
<i>En la piel</i>	<p>Las sustancias químicas que atacan a la piel producen en ella enrojecimiento o erupciones, dolor, hinchazón, ampollas o quemaduras graves. Las quemaduras pueden ser análogas a las causadas por el fuego.</p> <p>Las sustancias químicas irritantes producen picazón, sensación de quemaduras o dolor cuando entran en contacto por primera vez con la piel, pero no quemaduras si se lava bien la superficie afectada. En cambio, pueden dar lugar a quemaduras si el contacto es prolongado, por ejemplo, en el caso de los sujetos que llevan ropa contaminada por varias horas.</p> <p>Algunas sustancias químicas irritantes no producen ningún efecto las primeras veces que entran en contacto con la piel, pero el contacto prolongado da lugar a enrojecimiento o erupciones.</p> <p>Las sustancias químicas corrosivas, cáusticas o vesicantes producen muy pronto quemaduras dolorosas y pueden dar lugar a la aparición de ampollas y un color grisáceo, finalmente pueden causar la destrucción de la piel.</p>
<i>En los ojos</i>	<p>Si entran en contacto con los ojos, la sustancia irritante o corrosiva puede ocasionar dolor intenso. A veces se producen rápidamente quemaduras en la superficie ocular, así como cicatrízales o incluso ceguera. El paciente puede presentar enrojecimiento ocular y lagrimeo. Las personas afectadas tienden a mantener los ojos cerrados y soportan mal la luz intensa.</p>

Fuente: (Ministerio de la Salud, 2007)

Tabla 4

Continuación:

<i>En el intestino</i>	<p>Las sustancias irritantes o corrosivas pueden producir lesiones en la boza y la garganta o en la pared interna intestino. Los sujetos afectados presentan dolor abdominal, vómitos y diarrea. En el material vomitado y en las heces puede haber sangre. En las quemaduras de la garganta puede aparecer, con gran rapidez, una hinchazón localizada que impida respirar.</p>
<i>En las vías respiratorias y pulmones</i>	<p>Algunos gases y vapores pueden tener efectos irritantes en la nariz, la garganta y las vías respiratorias superiores, provocando tos y ahogo. Otros producen lesiones en los pulmones, dando lugar a que se acumule agua en su interior, por lo que impide respirar normalmente y pueda crear una sensación de ahogo en la persona afectada. Esta situación se le denomina edema de pulmón. Algunos de estos gases que ocasionan esta enfermedad irritan los ojos, la nariz, la garganta y las vías respiratorias superiores, provocando tos y sensación de ahogo. Los gases tóxicos que no provocan ni tos ni sensación de ahogo son los más peligrosos porque los sujetos afectados pueden ignorar que están respirando veneno.</p>
<i>Generales</i>	<p>La mayor de los tóxicos ejerce un efecto mayor en uno o dos órganos que en otras partes del cuerpo. A esos órganos más afectados se les denomina “órganos diana” u “órganos blancos”. Estos bloquean la transmisión entre distintos nervios, lo cual impide que el cuerpo funcione normalmente como por ejemplo el aporte de energía o oxígeno.</p>

Fuente: (Ministerio de la Salud, 2007)

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En los centros de salud cuando se realizan estudios clínicos, diagnósticos y tratamientos se producen o manejan muestras que pueden generar alta contaminación afectando la calidad de vida de las personas que están en dichos lugares. Estas muestras poseen, tango agentes biológicos y químicos, que suelen ser absorbidas por el organismo y así producir o acelerar patologías diversas. Cuando no se cumplen los protocolos de trabajo entonces es propenso de que el ambiente este rodeado de agentes infecciosos y tóxicos.

Los agentes biológicos están conformados por bacterias y virus. Estos entran por el sistema respiratorio o por la piel, donde los virus hacen desencadenar múltiples enfermedades como hepatitis A y B, así como virus del VIH, enfermedades de bronquio pulmonares, entre otros. Las bacterias afectan directamente al sistema digestivo

produciendo gastritis, colitis y diarreas fuertes, entre otros. Esto es producto de los microorganismos tienen mayor energía que el sistema inmune del huésped, producto del ataque a las células y generando los diversos síntomas y malestares. Cuando la enfermedad progresa y se hace estable es porque el microorganismo se adhirió a las defensas del huésped permitiendo coexistir ambas.

Ahora, las intoxicaciones por agentes químicos son debido a un mal funcionamiento de las normas de protocolo para la realización de pruebas con sustancias químicas, también por la falta de identificación de las mismas, y del mismo modo por el mal manejo de desechos químicos. Estas intoxicaciones ocurren por la absorción en vías respiratorias, en la piel y en cortadas por accidente. Dependiendo del tipo y concentración de la solución tóxica más el tiempo y temperatura del mismo se desarrolla la gravedad de la intoxicación, que puede durar semanas o producir la muerte del individuo.

Por lo tanto, es necesario poder controlar la contaminación a través de protocolos de higiene y seguridad laboral. Estos protocolos se encargan de la extracción y eliminación de estos residuos por parte de organismos dedicados a tal fin, cumpliendo las normas internacionales pautadas para la realización de dichas tareas. El control de las normas produce un alto nivel de calidad en el trabajo, pero sobre todo mejora el bienestar y la calidad de trabajo dentro de la organización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar Caballero, I., & Galbez García de Aguilar, T. (1976). Tratado práctico de medicina moderna. California - Estados Unidos: Ediciones Interamericanas.
- Carrera, E. G. (2005). NTP 359: Seguridad en el laboratorio: gestión de residuos tóxicos y peligrosos en pequeñas cantidades. España.: Notas Técnicas Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Cifuentes, C., & Iglesias, S. (2008). Gestión ambiental de residuos sólidos hospitalarios del Hospital Cayetano Heredia. Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, 12(23), 27-39.
- Díaz, R. A. (2011). Clasificación e identificación de materiales peligrosos. CEPIS/OPS, Curso de Autoinstrucción en Prevención, Preparación y Respuesta para Desastres por Productos Químicos.
- García, E., Valverde, E., Agudo, M. A., Novales, J., & Luque, M. I. (2002). Toxicología clínica. FARMACIA HOSPITALARIA. Obtenido de <https://www.sefh.es/bibliotecavirtual/fhtomo1/cap213.pdf>
- Grupo de Factores de Riesgo Ambiental. (2014). INTOXICACIONES POR SUSTANCIAS QUÍMICAS. Colombia: Instituto Nacional de Salud, Ministerio de la Salud.
- Haddad, E., Serpa, R., & Arias, R. (11 de Diciembre de 2018). IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS PELIGROSOS: CLASES DE RIESGO DE LA ONU, PANELES DE SEGURIDAD Y RÓTULOS DE RIESGOS. Obtenido de http://www.bvsde.paho.org/cursode/e/modulos/modulo_1.5.1.pdf
- Junco Díaz, R. d. (2001). Propiedades de los microorganismos para producir enfermedad. National Institute of Hygiene, Epidemiology and Microbiology. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Raquel_Junco_Diaz/publication/288670574_Propiedades_de_los_microorganismos_para_producir_enfermedad/links/5682f5d808ae051f9aee8989/Propiedades-de-los-microorganismos-para-producir-enfermedad.pdf
- Ministerio de la Salud. (2007). Información general sobre sustancias tóxicas e intoxicaciones. Argentina: Programa de prevención y control de intoxicaciones. Dirección Nacional de Emergencias, Trauma y Desastres. Obtenido de <http://www.msal.gob.ar/images/stories/ministerio/intoxicaciones/emergencias-quimicas/generalidades-sobre-toxicos-intoxicaciones.pdf>

- Monge, G. (1997). Manejo de residuos en centros de atención de salud. Hojas de divulgación técnica, 69, 70., 1-12.
- Natura, F., & Zabala, L. M. (1997). Manual para el Manejo de Desechos en Establecimientos de Salud. Quito, Ecuador. Fundación Natura, Comité Interinstitucional para el Manejo de Desechos Hospitalarios.
- Neveu, A., & Matus, P. (2007). Residuos hospitalarios peligrosos en un centro de alta complejidad. Revista médica de Chile, 135(7), 885-895.
- Parella Stracuzzi, S., & Martins Pestana, F. (2010). Metodología de la investigación cuantitativa. Caracas, Venezuela: FEDUPEL, Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Quinto-Mosquera, Y., Pérez, L. M., & Arias, J. A. (2013). Conocimientos y prácticas de los trabajadores de un hospital sobre el manejo de residuos hospitalarios, Chocó, Colombia, 2012. Revista Médicas UIS, 26(1), 9-20.
- RD374. (2001). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo. España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Obtenido de <https://www.insst.es/documents/94886/203536/Gu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+evaluaci%C3%B3n+y+prevenci%C3%B3n+de+los+riesgos+relacionados+con+agentes+qu%C3%ADmicos+relacionados+con+los+lugares+de+trabajo/7ff71954-0742-4cf4-bc30-7a9ffea37429>
- RD664. (1997). Guía técnica para la prevención y evaluación de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos. Obtenido de <https://www.insst.es/documents/94886/203536/Gu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+evaluaci%C3%B3n+y+prevenci%C3%B3n+de+los+riesgos+relacionados+con+la+exposici%C3%B3n+a+agentes+biol%C3%B3gicos/22fd163d-8d8f-4259-a571-c0c14aeebeaf?>
- Rodríguez Sordía, D. S. (2000). Desechos hospitalarios: aspectos metodológicos de su manejo. Revista cubana de higiene y epidemiología, 38(2), 122-126.
- Subero, M., María, A., Gil, R., Rosa, E., & Mijares Seminario, R. (2004). Manejo de desechos hospitalarios en un hospital tipo IV de Caracas, Venezuela. Interciencia, 29(2), 89-93.
- TAPIA F., L. I. (2015). LABORATORIO DE VIROLOGÍA EN LA PRÁCTICA CLÍNICA. REV. MED. CLIN. CONDES; 26(6), 744-752. Obtenido de <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0716864015001509?token=797F285>

BB1280177EA08F44F8BF15F83DBB4784B7DEA5D656F44BDC94949B487B6928F
EDF073BAFF78389BE177C71133

Torres, M. E. (29 de Abril de 2004). RELACIÓN HUESPED PARASITO: RELACIÓN HUESPED PARASITO:. Recuperado el 30 de Abril de 2020, de <http://higiene.edu.uy/cefa/Libro2002/Cap%2015.pdf>

UNAVARRA. (2013). MANUAL DE USO DE PRODUCTOS QUÍMICOS UPNA. Obtenido de http://www.unavarra.es/digitalAssets/146/146686_100000Manual-de-uso-de-productosquimicos.

VISOR. (1999). Enciclopedia VISOR, Tomo 14. Argentina: Plaza & Janés Editores, S. A. .