



Industria Farmacéutica, entre la cura y la enfermedad: contaminación en la Ciudad de México

Clave de proyecto: CIN2017A40226

Escuela: Colegio Alemán Alexander von Humboldt Plantel Sur

Autor: Cristina Lozano Guerra

Asesora: Ana Gabriela Piña Anguiano

Área de conocimiento: Áreas de Convergencia

Disciplina: Medio Ambiente

Tipo de investigación Documental

Lugar y Fecha: Ciudad de México, 17 de febrero de 2017

Índice temático

Resumen ejecutivo.....	2
Resumen inglés-español	7
2.1 Introducción- Planteamiento del problema.....	7
2.2 Objetivo general.....	8
2.1.1Objetivos específicos.....	8
3.Fundamentación teórica.....	8
3.1 Presentación de la Industria Farmacéutica en la Ciudad de México.....	9
3.2 Contaminación por medio de desechos tóxicos.....	10
3.3 Consecuencias de la contaminación mediante desechos tóxico.....	14
3.4Hipótesis.....	22
4. Metodología.....	22
5.Resultados.....	23
6.Conclusiones.....	23
Fuentes de consulta	24

Resumen ejecutivo

El sector de la industria farmacéutica se dedica a la fabricación, preparación y comercialización de productos químicos medicinales para tratar y/o prevenir diversas enfermedades. Siendo su mayor objetivo la promoción de la salud de sus clientes, es decir, la población entera que compra sus productos, es paradójico que por un lado se dedique principalmente hacia la salud del público, cuando por debajo del agua, la industria farmacéutica es uno de los sectores más contaminantes de nuestra ciudad. Tan sólo la Ciudad de México cuenta con 134 fábricas que desechan más de nueve mil toneladas de tóxicos al drenaje (Ciudad Capital, 2016). Esta grave contaminación del ambiente ocasiona diversas enfermedades a la ciudadanía. Y a pesar de que Cámara Nacional de la Industria Farmacéutica (CANIFARMA), es la organización en México encargada de regular estos desechos, teniendo como objetivos principales la regulación sanitaria, la investigación e innovación y el desarrollo económico, muchos desechos químicos farmacéuticos, siguen afectando de manera indirecta la vida de miles de personas.

Existen diversos residuos tóxicos. En la industria farmacéutica aplican los siguientes: residuos radioactivos, químicos, infecciosos, y los más importantes los residuos farmacéuticos, que incluyen vacunas y medicamentos caducados y/o no utilizados o contaminados. El manejo de estos residuos debe involucrar los siguientes aspectos según la CANIFARMA:

- Acondicionamiento
- Clasificación/ segregación
- Recolección, Reciclaje / valorización
- Transporte
- Tratamiento

Se considera dos tipos de tratamiento de acuerdo a las tecnologías utilizadas para este fin, estas son principalmente el tratamiento por incineración y el tratamiento por disposición final en relleno sanitario.

La legislación en nuestro país, al respecto de la gestión de residuos establece en la Ley General de Residuos Sólidos (Ley No. 27314), el manejo de todo tipo de residuos. En esta norma se incluye a los residuos hospitalarios y dentro de ellos a los medicamentos, sin embargo su aplicación y ejecución de estas normas no son implementadas en su totalidad, muchas veces por el costo que ello implica, y la falta de compromiso de las autoridades competentes. En México solo 100 de aproximadamente 250 de laboratorios fabricantes de fármacos han asumido el compromiso ético y legal de destinar una cuota de sus ingresos a la recolección segura de medicamentos caducos, a efecto de evitar que se tiren en basureros, coladeras y espacios clandestinos, según el grupo de Milenio noticias (2016).

Los desechos sanitarios contienen microorganismos que pueden ser dañinos e infectar a pacientes de hospital, al personal sanitario y a la población en general. Existen otros posibles riesgos infecciosos, como la propagación de microorganismos fármacorresistentes tras su liberación al medio originada en establecimientos sanitarios. Entre las consecuencias más comunes en la salud de la personas se sitúan: quemaduras por radiación, heridas por objeto punzocortante, intoxicaciones y contaminación por liberación al medio de productos farmacéuticos, en particular antibióticos y fármacos citotóxicos, intoxicaciones y contaminación por aguas residuales, así como por elementos o compuestos tóxicos, como el mercurio o las dioxinas que se liberan al incinerar los desechos.

Más adelante se tiene también el caso de la contaminación ambiental como consecuencia por parte de los residuos tóxicos, ya que el tratamiento y la evacuación de desechos sanitarios presentan riesgos indirectos para la salud, a través de la liberación al medio de patógenos y contaminantes tóxicos. Las aguas residuales son las que más se ven afectadas por estos elementos o compuestos tóxicos que los residuos pueden contener.

En conclusión la falta de conciencia de los peligros que los desechos sanitarios pueden entrañar para la salud, la deficiente capacitación en gestión de desechos, la ausencia de sistemas de gestión y evacuación de residuos, la escasez de recursos humanos y económicos y la poca prioridad otorgada a esta cuestión figuran entre los problemas más frecuentemente asociados a los desechos sanitarios son algunos motivos de una deficiente gestión de los desechos.

Las siguientes recomendaciones tienen como objetivo la prevención de la contaminación:

1. Cambio de materia prima
2. Modificaciones técnicas en el proceso
3. Modificación de procedimientos y organización, "Good Housekeeping".

Y en cuanto a la descontaminación hoy en día hay muchos proyectos en marcha tratando de resolver este problema. Un ejemplo muy cercano es el de los alumnos del Instituto Politécnico Nacional (IPN) que crearon un sistema para degradar y remover residuos farmacéuticos como antiinflamatorios y antibióticos del sistema de drenaje, a través de la síntesis de materiales que actúa mediante el uso de técnicas de microondas y ultrasonido. Esta acción, se informó en un comunicado, busca resolver el problema de acumulación de este tipo de contaminantes que durante varias décadas se ha presentado en algunas ciudades y se convierte en un contaminante para el medio ambiente.

Al final depende de nosotros, el gobierno y la industria farmacéutica debemos comprometernos a crear conciencia y a seguir las regulaciones establecidas para que este círculo vicioso de enfermedad-medicina-desecho-enfermedad desaparezca y las consecuencias generadas por éstos se reduzcan.

Resumen inglés español

La industria farmacéutica, uno de los sectores más influyentes en ámbitos económicos, sociales, políticos, de salud y ambientales, presenta una paradoja; mientras que la industria trabaja para la creación, producción y venta de químicos medicinales, por otro lado incumpliendo las normas de regulación sanitaria, desecha residuos tóxicos de manera incorrecta e ineficiente, creando contaminación que al final afecta al medio ambiente y de manera indirecta a los mismos consumidores que compran sus productos. Se deberían manejar estos residuos tóxicos mediante el acondicionamiento, la clasificación o segregación, la recolección, reciclaje, valorización, el transporte y el tratamiento de éstos.

Entre las consecuencias que presentan estos residuos mal manejados están quemaduras por radiación, heridas por objeto punzocortante, intoxicaciones y contaminación por liberación al medio de productos farmacéuticos, en particular antibióticos y fármacos citotóxicos, intoxicaciones y contaminación por aguas residuales, así como por elementos o compuestos tóxicos, como el mercurio o las dioxinas que se liberan al incinerar los desechos.

Con alrededor de 143 fábricas tan solo en la Ciudad de México, la industria farmacéutica debería seguir los siguientes pasos para prevenir la producción de desechos tóxicos químicos farmacéuticos: Cambio de materia prima, modificaciones técnicas en el proceso, modificación de procedimientos y organización, "Good Housekeeping". A pesar de la existencia diversa de prevención de la producción de este tipo de desechos, procedimientos para el tratamiento tan solo 100 de aproximadamente 250 laboratorios fabricantes de fármacos han asumido el compromiso ético y legal de destinar una cuota de sus ingresos a la recolección segura de medicamentos caducos, a efecto de evitar que se tiren en basureros, coladeras y espacios clandestinos, según el grupo de Milenio noticias (2016).

En conclusión, esta problemática involucra a todos: ciudadanos, el gobierno y la industria farmacéutica. Debemos comprometernos a crear conciencia y a seguir las regulaciones establecidas para que este círculo vicioso de enfermedad-

medicina-desecho-enfermedad desaparezca y las consecuencias generadas por éstos se reduzcan.

The pharmaceutical industry, one of the most influential sectors in economic, social, political, health and environmental fields, falls into a paradox; while the industry works for the creation, production and sale of medicinal chemicals, on the other hand, in violation of sanitary regulation norms, dispose of toxic waste in an incorrect and inefficient way, creating pollution that ultimately affects the environment and indirectly affects the same consumers who buy their products. These toxic wastes should be managed by conditioning, sorting or segregating, collecting, recycling, recovering, transporting and treating them. Among the consequences of these poorly managed wastes are radiation burns, puncture wounds, poisonings, intoxications and contamination of water, as well as in the air caused by elements or compounds toxic substances, such as mercury or dioxins released when incinerating waste. With around 143 factories in Mexico City alone, the pharmaceutical industry should take the following steps to prevent the production of toxic chemical wastes: change of raw material, technical modifications in the process, modification of procedures and organization, "Good Housekeeping ". In spite of the diverse existence of prevention of the production of this type of waste, treatment procedures only 100 of approximately 250 drug manufacturers have assumed the ethical and legal commitment to allocate a share of their income to the safe collection of expired drugs, in order to prevent them from being dumped in garbage dumps and clandestine spaces, according to the Millennium news group (2016). In conclusion, it is up to us, the government and the pharmaceutical industry to commit ourselves to raising awareness and following the established regulations so that this vicious circle of disease-medicine-waste-disease disappears and the consequences generated by them are reduced.

Introducción

2.1 Planteamiento del Problema

La Industria farmacéutica es hoy en día uno de los sectores más influyentes del mundo, tanto en ámbitos económicos, políticos, sociales, ambientales y de salud. Esta industria, ya sea privada o pública, tiene como objetivo el descubrimiento, desarrollo, fabricación y comercialización de medicamentos para la salud humana y animal. Su propósito se cumple mediante la investigación y desarrollo de productos químicos medicinales por parte de biólogos, bioquímicos, químicos, ingenieros, microbiólogos, farmacéuticos, médicos, físicos y veterinarios completamente capacitados para que tanto el producto final y los procesos que conlleva éste para su producción sean totalmente seguros para la salud en general. Sin embargo paradójicamente contamina el medio ambiente y propaga enfermedades. Tan solo en la Ciudad de México cuenta con 134 fábricas que desechan más de nueve mil toneladas de tóxicos al drenaje. A la vez provee insumos para atender a pacientes con diversas enfermedades, ¿realmente es una industria curativa?

2.2 Objetivo general

Desarrollar una investigación sobre la contaminación producida por la industria farmacéutica en la Ciudad de México con el fin de generar conciencia en la sociedad sobre este grave problema.

2.2.1 Objetivos específicos

- Investigar específicamente las causas y consecuencias de esta contaminación farmacéutica, así como los procesos cumplidos e incumplidos al deshacerse de los tóxicos.
- Buscar y proponer soluciones a esta contaminación.

3. Fundamentación Teórica

En la siguiente sección se hablará de la IF respecto a la Ciudad de México en diferentes ámbitos. Se describirán normas que la industria debe de cumplir, quién es la organización encargada para regular estas normas; va a haber un corta descripción de algunos procesos para desechos de químicos usados por la industria y las consecuencias que tienen las IFs al no completarlos de manera eficiente.

3.1 Presentación de la Industria Farmacéutica en la Ciudad de México

La Ciudad de México es un lugar con alrededor de 134 fábricas reguladas por por la Cámara Nacional de la Industria Farmacéutica (CANIFARMA), establecida en 1946 bajo la Ley de Cámaras y Organismos Empresariales. CANIFARMA persigue tres objetivos estratégicos, los cuales tienen como meta el año 2020; dichos objetivos están enfocados en 3 áreas estratégicas, a saber:

-Regulación Sanitaria: En 2020, México contará con una regulación sanitaria eficaz y eficiente, y COFEPRIS será un órgano con reconocimiento mutuo en el orden internacional, por sus avances en homologación, armonización y autorregulación.

Dentro de la “regulación sanitaria” la CANIFARMA se encarga de checar que los procesos del desecho de sustancias tóxicas por la IF sea llevada al cabo de manera correcta.

-Investigación e Innovación: En 2020, el centro de desarrollo tecnológico de la IF para América Latina estará en México, y nuestro país será líder en materia de investigación Preclínica y Clínica, al aprovechar la infraestructura existente y la masa crítica con la que contamos, basados en competitividad en calidad y costo.

-Desarrollo Económico- Política Industrial: En 2020, la Industria Farmacéutica en México será uno de los pilares del modelo industrial de producción de bienes y

servicios de alto valor agregado y productividad en el país, con una balanza comercial equilibrada, y como actividad tractora de otros sectores.

3.2 Contaminación por medio de desechos tóxicos

Existen diversos residuos tóxicos por parte de la industria farmacéutica:

-Residuos radioactivos: entre otros, productos contaminados con radionucleidos, por ejemplo material radiactivo de diagnóstico o radioterapia. (en caso de algunos fármacos)

-Residuos químicos: por ejemplo, disolventes utilizados para preparados de laboratorio, desinfectantes, y metales pesados contenidos en los dispositivos médicos (por ejemplo, mercurio en termómetros rotos) y baterías.

-Residuos infecciosos: desechos contaminados con sangre u otros fluidos corporales (por ejemplo, a partir de muestras de diagnóstico desechadas), cultivos o cepas de agentes infecciosos procedentes de actividades de laboratorio (por ejemplo, desechos relacionados con autopsias o animales de laboratorio infectados, o desechos relacionados con pacientes ingresados en salas de aislamiento y equipo conexo (por ejemplo, hisopos, vendajes e instrumental médico desechable).

-Residuos farmacéuticos: vacunas y medicamentos caducados, no utilizados o contaminados.

El manejo de estos residuos debe involucrar los siguientes aspectos:

-Acondicionamiento: Todos los ambientes del establecimiento de salud, deben contar con los materiales e insumos necesarios para descartar los residuos sólidos de acuerdo a la actividad que realizan.

-Clasificación/ segregación: (proceso que nos involucra) tiene por objetivo separar los medicamentos en categorías para las cuales se requieren diferentes métodos de desecho, de acuerdo a la naturaleza y composición química (grado de contaminación). Por ejemplo, los medicamentos controlados (por ejemplo, los narcóticos), los medicamentos antineoplásicos y los antibióticos requieren métodos especiales de tratamiento.

-Recolección, Reciclaje / valorización: Los procedimientos siguientes a la segregación como recolección, transporte, tratamiento y disposición final, deben ser operados por una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RS) autorizado de acuerdo a la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, su Reglamento y su modificatoria aprobada con el Decreto Legislativo N° 1065.

-Transporte: determinar horarios y rutas para el transporte de los residuos en sus envases y recipientes debidamente cerrados, considerando horas o rutas en donde hay menor presencia de pacientes y visitas.

-Tratamiento: Los medicamentos cumplen un ciclo que empieza desde su fabricación, actualmente la industria genera numerosas categorías de productos que contienen sustancias farmacológicas y excipientes (composición de medicamentos). El destino y la interacción de los medicamentos en el medio ambiente aún requieren de mayor aclaración; sin embargo se ha demostrado que los medicamentos, y sus metabolitos se distribuyen en el medio ambiente de diferentes maneras a través de efluentes, de aguas residuales sin tratar, desechos domésticos, etc. Algunos de estos llegan a las aguas superficiales (ríos, lagos y estuarios entre otros) pudiendo llegar hasta las aguas subterráneas después de resistir la degradación química o física.

Se considera dos tipos de tratamiento de acuerdo a las tecnologías utilizadas para este fin, estas son principalmente el tratamiento por incineración y el tratamiento por disposición final en relleno sanitario.

- Tratamiento por incineración.

Su objetivo es reducir el volumen y disminuir la contaminación ambiental eliminando los residuos por acción de alta temperatura (termo destrucción); debe realizarse en hornos con la capacidad de resistir altas temperaturas.

-

Tratamiento previo para disposición final en relleno sanitario.

La disposición final en relleno sanitario debe reducir el volumen de los productos farmacéuticos por acción física para su posterior disposición en un relleno sanitario autorizado, previa segregación de productos no peligrosos.

-

Trituración (Aplastamiento), para reducción de volumen.

- Encapsulación El encapsulado debe inmovilizar los productos farmacéuticos en un bloque sólido dentro de un contenedor de plástico o de acero en forma de cilindro.

- Inertización, reunir residuos, proceder con su trituración y agregar una mezcla de agua, cemento y cal para formar una pasta homogénea.

-Disposición Final

A continuación se va a mostrar una tabla de clasificación de disposiciones finales por la forma farmacéutica:

Forma farmacéutica	Disposición final	Observaciones
Sólidos	Relleno sanitario. Encapsulación de los desechos.	No deberán eliminarse en el
Semisólidos	Inertización de los desechos.	vertedero más del
Polvos	Incineración a temperatura media y alta (Horno de cemento a 1200°C como mínimo).	equivalente del 1% de los residuos urbanos diarios sin tratar (sin inmovilizar).
Líquidos	Encapsulación en cemento.	No es aceptable descargar

	Incineración a temperatura media y alta(Horno de cemento a1200°C como mínimo).	productos farmacéuticos líquidos, aunque estén diluidos, en corrientes lentas o en aguas superficiales estancadas
Ampollas	Trituración de las ampollas y los líquidos que salen de las ampollas deberán diluirse y eliminarse como se describe anteriormente.	El <u>vidrio</u> triturado deberá barrerse y colocarse en un recipiente apropiado para objetos puntiagudos, el cual deberá sellarse y eliminarse en un relleno sanitario. Las ampollas no deberán quemarse ni incinerarse.
Fármacos controlados categoría A y B	Encapsulación de desechos. Inertización de los desechos. Incineración a temperatura media y alta de (Horno de cemento a 1200°C como Mínimo).	No desechar en rellenos sanitarios amenos que estén encapsulados.
Recipientes aerosol de	Encapsulación de desechos.	No quemar: pueden estallar.

La legislación en nuestro país, al respecto de la gestión de residuos establece en la Ley General de Residuos Sólidos (Ley No. 27314), El manejo de todo tipo de residuos desde su Acondicionamiento, Clasificación, segregación, Recolección, valorización, Transporte, Tratamiento y Disposición Final. En esta norma se incluye a los residuos hospitalarios y dentro de ellos a los medicamentos, sin embargo su aplicación y ejecución de estas normas no son implementadas en su totalidad, muchas veces por el costo que ello implica, y la falta de compromiso de las autoridades competentes.

Los residuos hospitalarios, son entregados a una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RS), pero existe un vacío, en la responsabilidad de supervisión y cumplimiento de la normativa originando un

desorden en todos los procedimientos que comprenden la eliminación de medicamentos. Y en los hogares, la mayoría de pacientes no sabe qué hacer con los residuos de medicamentos, y desconoce cómo debe eliminarlos, lo cual representa un riesgo tanto para el propio paciente, su familia y el medio ambiente.

En la siguiente sección se hablará un poco de la CDMX y los problemas que se han tenido respecto a los residuos tóxicos de la IF. De igual manera se hablará de algunas maneras que hay en la que la IF contamina con estos residuos.

3.3 Consecuencias de la contaminación mediante desechos tóxicos

La Ciudad de México es residencia para alrededor de 134 fábricas que la contaminan con la aportación de más de nueve mil toneladas de productos tóxicos no sancionados o verificados por la Secretaría de Medio Ambiente depositados tanto en el drenaje o en el aire, elevando los niveles de contaminación de la CDMX.

En México solo 100 de aproximadamente 250 de laboratorios fabricantes de fármacos han asumido el compromiso ético y legal de destinar una cuota de sus ingresos a la recolección segura de medicamentos caducos, a efecto de evitar que se tiren en basureros, coladeras y espacios clandestinos, según el grupo de Milenio noticias.

El problema mayor está en el gran volumen de medicamentos que caducan en los estantes de farmacias, y que los laboratorios productores se niegan a recibir de regreso y asumir las pérdidas por no haberlos vendido. Ahora, el compromiso es aumentar la recolección y la destrucción de los mismos en hornos especializados de gestión ambiental.

“El problema de los medicamentos caducos, que hoy encaramos industria y gobierno constituyendo un frente común en contra de la ilegalidad, es un fenómeno global y constituye un riesgo sanitario y ambiental, ya que son considerados residuos peligrosos por la Semarnat”, señaló Cofepris.

Datos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) establecen que en México se producen anualmente alrededor de 2 mil millones de medicamentos y se calcula que 10 por ciento caduca. Solo una mínima parte es recolectada y se deposita en sitios adecuados para su desecho

Existen muchas maneras de desechar residuos tóxicos de manera ilegal, dañando al medio ambiente y a la salud de la persona. Todos éstos se pueden resumir en tres ramas importantes:

- Residuos líquidos

La generación de residuos líquidos ocurre principalmente en la producción de jarabes, cremas y ungüentos, producto del lavado de las máquinas y reactores donde se preparan los medicamentos; también en el agua del lavado de pisos; en el Departamento de Control de Calidad y en la producción de agua desmineralizada. Otra fuente de generación de residuos líquidos es el vertimiento al sistema de alcantarillado de los medicamentos líquidos y semilíquidos vencidos.

- Residuos sólidos

Los residuos sólidos son generados principalmente en producción de medicamentos secos en las secciones de pesaje, mezclado y compresión; en el sistema de extracción de polvos y los medicamentos vencidos que retornan a la industria.

- Emisiones a la atmósfera

En estas industrias, las emisiones a la atmósfera están dadas básicamente por las calderas. Otra fuente de emisión se produce en las secciones de mezclado de algunos comprimidos. En algunos casos, el medio ambiente laboral de la planta industrial es contaminante, debido a que la materia prima en polvo se encuentra en suspensión en las secciones donde se llevan a cabo algunos procesos, principalmente en compresión directa.

En la siguiente sección se explicará las consecuencias que conlleva esta contaminación por parte de los residuos tóxicos de las IFs. También se pondrán en mesa algunas propuestas para la prevención de la contaminación y optimización de procesos de descontaminación de fármacos encontradas en artículos sobre el tema a tratar.

Entre las principales causas de la aparición de estos residuos tóxicos son:

- Entre las principales causas aparece la industrial ya que son las grandes fábricas quienes producen los desechos que luego llegan a parar al medio ambiente.
- La demanda por parte de la sociedad de varios productos los cuales su desarrollo depende de la utilización de productos químicos altamente tóxicos.
- El mal manejo de las materias resultantes de los procesos químicos las cuales al ser desechadas se convierten en residuos contaminantes.

Las actividades de atención sanitaria protegen y restauran la salud y salvan vidas. Pero ¿qué ocurre con los desechos y subproductos que generan?

De todos los residuos generados por esas actividades, aproximadamente un 85% son desechos comunes no peligrosos, semejantes a la basura doméstica. El 15% restante se considera material peligroso que puede ser infeccioso, tóxico o radiactivo.

¿Pero qué generan estos desechos tóxicos mal manejados?

Los desechos sanitarios contienen microorganismos que pueden ser dañinos e infectar a pacientes de hospital, al personal sanitario y a la población en general. Existen otros posibles riesgos infecciosos, como la propagación de microorganismos farmacorresistentes tras su liberación al medio originada en establecimientos sanitarios.

Los desechos y sus subproductos también entrañan otros riesgos para la salud, como los que siguen:

- quemaduras por radiación;
- heridas por objeto punzocortante;
- intoxicaciones y contaminación por liberación al medio de productos farmacéuticos, en particular antibióticos y fármacos citotóxicos;
- intoxicaciones y contaminación por aguas residuales, así como por elementos o compuestos tóxicos, como el mercurio o las dioxinas que se liberan al incinerar los desechos.

Las aguas residuales son las que más se ven afectadas por estos elementos o compuestos tóxicos que los residuos pueden contener. A continuación se va a mostrar una tabla con los elementos encontrados más comunes en estos cuerpos de aguas y las consecuencias que puede traer hacia el ser humano.

Elemento:	Consecuencia:
Arsénico	Cáncer de piel, vejiga hígado y pulmón, además de causar la patología conocida como “pie negro” y enfermedades cardiovasculares.
Berilio (Be)	Irritación de las membranas mucosas y de la piel; cáncer de piel y cáncer de pulmón.
Cadmio (Cd)	Cancerígeno humano confirmado. Produce bronquitis enfisema, nefrotoxicidad, infertilidad; cáncer de próstata, alteraciones neurológicas, hipertensión; enfermedades cardiovasculares.
Cianuros	Letal al ingerirlo y al inhalarlo.
Cloruros	Son cancerígenos, producen tumores hepáticos y sanguíneos. Daños en el aparato reproductivo. Grave irritante cutáneo ocular y de las membranas mucosas. Causa quemaduras.
Cobre (Cu)	Produce náuseas y vómitos.
Coliformes fecales	Riesgos de infecciones gastrointestinales.
Cromo (Cr)	Causa problemas gastro-intestinales. Corrosivo para los tejidos, provoca dermatitis. Nefrotoxicidad; hepatotoxicidad; cáncer de pulmón Detergentes Los que contienen fosfatos hacen proliferar las algas y bacterias.
Dioxinas	Las dioxinas son una clase de sustancias químicas muy tóxicas para los animales y el ser humano. Se han definido como una de las sustancias químicas tóxicas más potentes, de las creadas por el hombre, porque a dosis muy pequeñas puede provocar graves enfermedades. Para producir estos efectos, las dosis necesarias son

	<p>comparativamente menores, que las requeridas con cualquier otro producto químico de fabricación humana. Las dioxinas no se fabrican intencionalmente. Aparecen como impurezas o subproductos de los procesos en que interviene el cloro. Las principales fuentes de emisión de dioxinas, incluyen la incineración, la producción de pasta y de papel, la producción y uso de PVC, así como la utilización de sustancias químicas organocloradas. Otras fuentes importantes son los disolventes y pesticidas clorados (DDT, Dieldrin, Aldrin) y la utilización del cloro en la industria metalúrgica. Por otra parte las dioxinas tienen la particularidad de ser absorbidas y acumuladas en las grasas de los seres vivos. Por ejemplo los seres humanos pueden ser contaminados cuando consumen carnes, pescados o productos lácteos que a su vez han sido contaminados por dioxinas. En 1994, la Agencia del Medio ambiente de EE.UU., confirmó públicamente, que las dioxinas son cancerígenas y que pueden causar alteraciones en el desarrollo, en la reproducción, en la disminución del sistema de defensas y producir cambios en la regulación hormonal.</p>
Metilato de Mercurio	<p>es absorbido fácilmente, por las personas que ingieren pescado contaminado. Si la ingestión se produce durante el embarazo, el metilato de mercurio pasa de inmediato a la placenta, accediendo al cerebro del feto y puede provocar retardos en el desarrollo y anomalías neurológicas. Los niños son muy sensibles a la intoxicación por este compuesto. Las exposiciones graves producen efectos dramáticos en el desarrollo, con notorias limitaciones en el desarrollo motor y mental (incluyendo parálisis cerebral avanzada, espasmos generalizados, incontinencia, ceguera y poco o ningún desarrollo del habla). Estos efectos son irreversibles. El consumo de algunos gramos de compuesto de mercurio, puede provocar la muerte por paro renal. Es venenoso al inhalarlo, corrosivo para la piel, ojos y membranas mucosas. En dosis menores, provoca insomnio, debilidad muscular, anorexia, dolor de cabeza, hiperactividad, diarrea, alteraciones del hígado, problemas a la piel y fiebre.</p>
Níquel (Ni)	<p>Cancerígeno. Causa dermatitis alérgica por contacto, asma pulmonar y conjuntivitis.</p>
Plomo (Pb)	<p>Contaminación del agua potable. Interviene en algunas alteraciones graves a la salud, aun a muy pequeñas dosis y provoca daños cerebrales irreversibles y daños en los sistemas que forman la sangre. Este metal se comporta en el organismo, de manera similar al calcio. Se acumula en los huesos y en épocas de deficiencia o mayor necesidad de calcio (como durante el embarazo), el plomo puede entrar en el torrente sanguíneo. El plomo afecta el sistema nervioso humano, la producción de células de la sangre, los riñones, el sistema reproductivo y la conducta (debilidad, menor percepción y menor memoria, atrasos en el desarrollo mental). Los riesgos de intoxicación por plomo, son mayores en los niños y en las mujeres embarazadas. En éstas el riesgo es alto,</p>

	ya que el plomo puede cruzar la placenta y dañar el desarrollo nervioso del feto. El plomo también puede producir abortos y son conocidos los efectos del plomo, en los órganos reproductores (niños prematuros o espermio defectuoso). Además el plomo impide la formación de glóbulos rojos y provoca anemia
Sulfatos	El sulfato de amonio (alumbre) al descomponerse por el calor, libera emanaciones muy tóxicas. Sulfuros El sulfuro de cadmio es cancerígeno. El Sulfuro de hidrógeno produce graves irritaciones oculares y de las membranas mucosas.

Más adelante se tiene también el caso de la contaminación ambiental como consecuencia por parte de los residuos tóxicos, ya que el tratamiento y la evacuación de desechos sanitarios presentan riesgos indirectos para la salud, a través de la liberación al medio de patógenos y contaminantes tóxicos.

- Si no están bien contruidos, los vertederos pueden contaminar el agua de bebida. Además, todas las instalaciones de evacuación de desechos indebidamente diseñadas, gestionadas o mantenidas entrañan riesgos ocupacionales.
- La incineración de desechos es desde hace tiempo una práctica muy extendida, pero si no es total o si se incineran materiales que no se prestan a este tipo de tratamiento, se liberan a la atmósfera agentes contaminantes, así como cenizas residuales. Si se someten a incineración productos que contienen cloro, estos pueden liberar dioxinas y furanos, sustancias que son cancerígenas para el ser humano y han sido asociadas a diversos efectos perjudiciales para la salud. La incineración de metales pesados o productos con alto contenido metálico (en particular, de plomo, mercurio y cadmio) puede provocar la dispersión en el medio de metales tóxicos.
- Solo las incineradoras modernas que operan a temperaturas de entre 850 y 1100 °C y cuentan con un sistema especial de depuración de gases pueden cumplir las normas internacionales de emisiones por lo que respecta a dioxinas y furanos.

La falta de conciencia de los peligros que los desechos sanitarios pueden entrañar para la salud, la deficiente capacitación en gestión de desechos, la ausencia de sistemas de gestión y evacuación de residuos, la escasez de recursos humanos y económicos y la poca prioridad otorgada a esta cuestión figuran entre los problemas más frecuentemente asociados a los desechos sanitarios son algunos motivos de una deficiente gestión de los desechos.

Para mejorar la gestión de los desechos sanitarios hay que prestar atención a los siguientes elementos clave:

- Implantación de un sistema integral, que determine las responsabilidades, la asignación de recursos y los procesos de manipulación y evacuación de desechos. Se trata de un proceso a largo plazo que pasa por la introducción de mejoras graduales;
- Sensibilización acerca de los riesgos ligados a los desechos sanitarios y mejor conocimiento de las prácticas seguras y fiables; y
- Selección de métodos de gestión seguros y ecológicamente inocuos, a fin de proteger a las personas de todo peligro en los procesos de recogida, manipulación, almacenaje, transporte, tratamiento o eliminación de desechos.

Las siguientes recomendaciones tienen como objetivo la prevención de la contaminación:

1. Cambio de materia prima

- Las emisiones peligrosas pueden ser reducidas significativamente reemplazándolas por otras. Sustituir a sistemas acuosos dentro de lo posible, realizando un cambio del solvente orgánico por solvente en base-agua, tal como en el laqueo de comprimidos.

2. Modificaciones técnicas en el proceso

- Los procesos de pesaje, producción de sólidos y producción de líquidos o semilíquidos deben llevarse a cabo en secciones aisladas unas de otras.

- Efectuar recirculación de aire dentro del área de producción, siempre y cuando exista un efectivo sistema de filtros, los cuales mantengan los niveles de exposición de contaminantes bajo el 50% de la exposición límite.

3. Modificación de procedimientos y organización, "Good Housekeeping".

- Para la limpieza de polvo de materia prima o acumulación de éstos en el pesaje u otra sección, no deben ser barridos, sino que éstos deben ser aspirados por sistema de vacío y posteriormente el piso debe limpiarse con mopa húmeda, en lo posible con agua reciclada.

- Realizar auditoría ambiental entre otras.

Y en cuanto a la descontaminación hoy en día hay muchos proyectos en marcha tratando de resolver este problema. Un ejemplo muy cercano es el de los alumnos del Instituto Politécnico Nacional (IPN) que crearon un sistema para degradar y remover residuos farmacéuticos como antiinflamatorios y antibióticos del sistema de drenaje, a través de la síntesis de materiales que actúa mediante el uso de técnicas de microondas y ultrasonido. Esta acción, se informó en un comunicado, busca resolver el problema de acumulación de este tipo de contaminantes que durante varias décadas se ha presentado en algunas ciudades y se convierte en un contaminante para el medio ambiente.

El sistema en cuestión es económico y más eficiente. Utiliza menor tiempo para degradar fármacos que una fotocatalisis comercial, ya que los materiales empleados se sintetizan de manera convencional hasta en 72 horas. Al conjuntar ambas técnicas se redujo el tiempo entre 5 y 40 minutos.

3.4 Hipótesis

La industria farmacéutica se encuentra en una situación paradójica, por un lado contamina gravemente el ambiente de la ciudad lo que ocasiona diversas enfermedades a la ciudadanía como: enfermedades respiratorias y gastrointestinales, por otro lado realiza investigaciones, fabrica medicamentos para atender diversos problemas de salud, desde los más comunes hasta los más graves.

4. Metodología

Este trabajo fue llevado al cabo mediante una investigación documental extensa. De primera instancia se empezó haciendo pequeñas investigaciones sobre el tema, en qué consistía, dónde se desarrollaba este problema, cómo y porqué pasaba y ejemplos de periódicos nacionales. Una vez ya con conocimientos básicos del tema, se empezó con la investigación teórica. Se revisaron muchas fuentes científicas para poder fundamentar el daño causante por los desechos químicos de la industria y cuales son en realidad los desechos que si contaminan y los que no lo hacen para su diferenciación. De los desechos contaminantes determinados se hizo una investigación sobre como las IFs tratan este tipo de basura. Se enumeraron los procedimientos más usados y se investigó también sobre cuales son otras consecuencias que se presentan alrededor de éstos. Las consecuencias fueron encontradas en una página oficial de la OMS (Organización Mundial de la Salud), en esta sección se explican las consecuencias negativas que tiene el mal manejo de sustancias de desechos tóxicos de la industria farmacéutica tanto en personas como en el medio ambiente. Al final se investigó diferentes propuestas para un cambio dentro de la industria farmacéutica. Muchas de estas propuestas fueron encontradas ya sea también dentro del sitio web de la OMS o en sitios web de universidades como la IPN.

5. Resultados

Se logra mostrar los peligros que los desechos sanitarios pueden entrañar para la salud. La deficiente capacitación en gestión de desechos, la ausencia de sistemas de gestión y evacuación de residuos, la escasez de recursos humanos y económicos y la poca prioridad otorgada a esta cuestión figuran entre los problemas más frecuentes asociados a los desechos sanitarios.

6. Conclusiones

Los procesos de producción, almacenamientos, transportación y desechos, deben llevarse a cabo con las normas y regulaciones existentes, las autoridades competentes deben supervisar el cumplimiento de dichas normas, privilegiando la salud de la población. La industria farmacéutica debe comprometerse a que sus desechos sean manejados de forma eficiente para evitar la contaminación ambiental.

Fuentes de consulta

- Maricarmen Velázquez Ramírez, encargada de Cabildeo y Relaciones Públicas de CANIFARMA. (1 de abril del 2016). El valor de la Industria Farmacéutica en la economía nacional. 17 de febrero del 2017, de Código F Sitio web: <http://codigof.mx/el-valor-de-la-industria-farmaceutica-en-la-economia-nacional/>
- Programa de Competitividad de la Industria Farmacéutica, Secretaría de Economía-CANIFARMA, México, 2006.
- La Rama 3254. Fabricación de productos farmacéuticos se compone de dos clases: 325411, Fabricación de materias primas para la industria farmacéutica y la 325412, Fabricación de preparaciones farmacéuticas. *La industria química en México*, INEGI, México, 2012.
- David Ceballos. (23 de mayo de 2012). Residuos Tóxicos. 17 de febrero del 2017, de Un Planeta Tóxico Sitio web: <http://unplanetatoxico.blogspot.mx/2012/05/causas-y-consecuencias-de-los-residuos.html>
- OMS. (Noviembre de 2015). Desechos de las actividades de atención sanitaria. 17 de febrero de 2017, de OMS(Organización Mundial de la Salud) Sitio web: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs253/es/>
- WHO/UNICEF, 2015. Water, sanitation and hygiene in health care facilities: status in low- and middle-income countries. World Health Organization, Geneva.
- Lanphear BP, Linnemann CC Jr., Cannon CG, DeRonde MM, Pender L, Kerley LM. Hepatitis C virus infection in healthcare workers: risk of exposure and infection. *Infect Control HospEpidemiol* 1994;15:745–50.
- CANIFARMA. (2017). Historia y marco jurídico. 17 de febrero de 2017, de CANIFARMA Sitio web: <http://www.canifarma.org.mx/historiaymarcojuridico.html>
- Blanca Valadez. (2016). Farmacéuticos aún no cumplen la ley de residuos. 17 de febrero de 2017, de Milenio Noticias Sitio web: http://www.milenio.com/cultura/Farmaceuticos_aun_no_cumplen_ley_de_residuos_0_707929214.html
- Santiago. (1995). COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE - REGION METROPOLITANA GUIA PARA EL CONTROL Y PREVENCION DE LA CONTAMINACION INDUSTRIAL. 17 de febrero de 2017, de Sinia Articles Sitio web: http://www.sinia.cl/1292/articles-39914_recurso_1.pdf

- Quadratin México. (2016). Crea IPN sistema para eliminar fármacos de aguas residuales . 17 de febrero de 2017, de Quadratin Sitio web: <https://mexico.quadratin.com.mx/crea-ipn-sistema-eliminar-farmacos-aguas-residuales/>

-