

USAC

TRICENTENARIA

Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA
PROGRAMA DE EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD -EDC-
SUBPROGRAMA DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO -EPS-

INFORME FINAL DEL EPS

REALIZADO EN

DEPARTAMENTO DE TOXICOLOGÍA

DURANTE EL PERÍODO COMPRENDIDO

DEL 1 DE JULIO DEL 2014 AL Y 13 DE FEBRERO DEL 2015



PRESENTADO POR
NADIA YADIRA RODAS NAVARRETE
200280005

ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE
QUÍMICA FARMACÉUTICA

GUATEMALA, 13 FEBRERO DEL 2,015

REF. EPS. QF2/2014

1. RESUMEN

El Departamento de Toxicología de la Universidad de San Carlos de Guatemala fue fundado en 1921 por el Lic. Julio Valladares Márquez en la Facultad de Ciencias Naturales y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. El departamento ofrece servicios de Toxicología Analítica, Ocupacional y Clínica al sector médico, hospitalario, industrial y particular. Está conformado por los siguientes servicios: Centro de Información y Asesoría Toxicológica -CIAT-, Laboratorio de Análisis Toxicológico, Centro Salud Ocupacional Ambiental Programa de Salud, Trabajo y ambiente en América Central SALTRA-UE, y Biblioteca de Toxicología.

Durante el periodo de práctica, el estudiante de Ejercicio profesional supervisado -EPS- participa en la ejecución de un conjunto de actividades agrupadas en Docencia, Servicio e Investigación. Todas las actividades son de mucha importancia para el estudiante de EPS debido a que ellos adquieren y ponen en práctica sus conocimientos, habilidades, destrezas adquiridas durante sus años de estudios y tiene la oportunidad de desenvolverse en el ámbito profesional.

En el presente informe se detallan las actividades desarrolladas por el estudiante de EPS en el departamento de toxicología durante el periodo comprendido de 1 de Julio de 2014 al 13 de Febrero del 2015.

2. ÁREA DE SERVICIO

2.1 INTRODUCCIÓN

Como parte de las prácticas de EPS, el estudiante debe contribuir al cumplimiento de los objetivos y planes de la institución. El Departamento de Toxicología está conformado por varios servicios y en cada servicio el estudiante de EPS realiza diversas actividades, ya sea en el CIAT y en el laboratorio.

En el Centro de Información y Asesoría Toxicológica -CIAT- el estudiante de EPS apoya en la resolución de consultas que ingresan telefónicamente y por vía electrónica. La población en general incluyendo estudiantes, llegan a consultar los libros de la biblioteca de toxicología debido a que cuenta con diferentes recursos para la resolución de consultas relacionadas con intoxicaciones ya que cuenta con la literatura actualizada y recursos tecnológicos que facilitan la resolución de consultas, garantizando la calidad del servicio.

En el laboratorio de toxicología, el estudiante de EPS realiza actividad de servicio como en la recepción de muestras que ingresan para ser analizados y que provienen de las instituciones públicas y privadas de salud y empresas privadas. El estudiante de EPS colabora con las profesionales farmacéuticas del Programa de Salud, Trabajo y Ambiente en América Central (SALTRA) en situaciones en las cuales necesiten del apoyo del estudiante de EPS.

2.2 DIAGNÓSTICO DEL LUGAR DE PRÁCTICA.

NOMBRE DEL ÁREA:	Centro de información y Asesoría Toxicológica –CIAT- Departamento de Toxicología, Facultad de CCQQ y Farmacia, USAC
LUGAR (DEPTO. DE GUATEMALA):	En Guatemala, Guatemala Dirección: 3 ^a . Calle 6-47 zona 1 Ciudad de Guatemala
TELEFONO Y FAX:	2230-0807/ 2230-0080/ 2251-3560/ 2232-0735
NOMBRE DEL DIRECTOR :	MSc. Carolina Guzmán Quilo (Jefe del departamento)
SERVICIOS QUE PRESTA EL DEPARTAMENTO DE TOXICOLOGÍA.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Centro Información y Asesoría Toxicológica. 2. Laboratorio de Análisis Toxicológico. 3. Biblioteca.
HORARIO DE ATENCIÓN:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Para los Servicios analíticos: Lunes a viernes de 7:00-15:00 Horas. ➤ Para los Servicios Informativos: Lunes a viernes de 7:00-15:00 Horas. ➤ Para las Emergencias: Lunes a Domingo 24 Horas vía teléfono
CORREO ELECTRÓNICO:	Correo electrónico: ciat@intelnet.net.gt www.usac.edu.gt/facultades/quimica_farmacia/toxicologia
COMITES QUE FUNCIONA Y PARTICIPACIÓN EN COMISIONES:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Plaguicidas del Ministerio de Salud Pública. ➤ Red de Arsénico ➤ SAICM: MARN Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales ➤ Convenio de Estocolmo COPS-MARN ➤ CALIDAD: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-CONCYT ➤ Normas de Laboratorio y Pruebas Ecotoxicológicas: Comisión Guatemalteca de Normas-COGUANOR ➤ Comisión de Desastres de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
CLUBES QUE FUNCIONAN E INSTITUCIONES:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Red Latinoamericana y del Caribe de Toxicología RETOXLAC ➤ Red Centroamericana de Centros de Información Toxicológica REDCIATOX
DONDE SE ENCUENTRA INSCRITO:	Comunicación con: REDTOX Y TOXICOL

<p>CANTIDAD DE EMPLEADOS Y CARGOS DE CADA UNO.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 7 Químicos Farmacéuticos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Licda. Carolina Guzmán; Jefe de Departamento de Toxicología. ▪ Licda. Heidi Clarrisa Santos Mayorga Profesional Resolución de Consultas ▪ Licda. Magda de Baldetti; Profesional de SALTRA ▪ Licda. Fabiola de Micheo; Profesional Laboratorista. ▪ Licda. Mayte de Recinos; Profesional Laboratorista. ▪ Licda. Maria Gabriela Chaulon; Profesional Laboratorista. ▪ Licda. Cinthya Rivera; Profesional Laboratorista. ➤ 1 EPS de Química Farmacéutica: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Con rotación cada 6 meses. ➤ 2 Secretarias: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elizabeth Ruiz y Evelyn Dubón. ➤ 1 Auxiliar de laboratorio: <ul style="list-style-type: none"> ▪ María Estefanía González ➤ 1 Auxiliar de laboratorio: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Victor Morales. • 1 Auxiliar de Servicios: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fredy López
<p>¿EL DEPARTAMENTO DE TOXICOLOGÍA TIENE SERVICIO DE 24 HORAS? SI o NO. ¿QUÉ HORARIO SE MANEJA?</p>	<p>Si cuenta con servicio de 24 horas. En horario normal se reciben las consultas a la planta, y fuera del horario normal se desvían las llamadas hacia el celular, el cual tiene activa la línea de emergencia. El número telefónico de emergencias es 1-801-00-29832, lunes a domingo 24 horas. Lunes-viernes 7:00am-3:00pm, análisis de laboratorio y centro de información.</p>

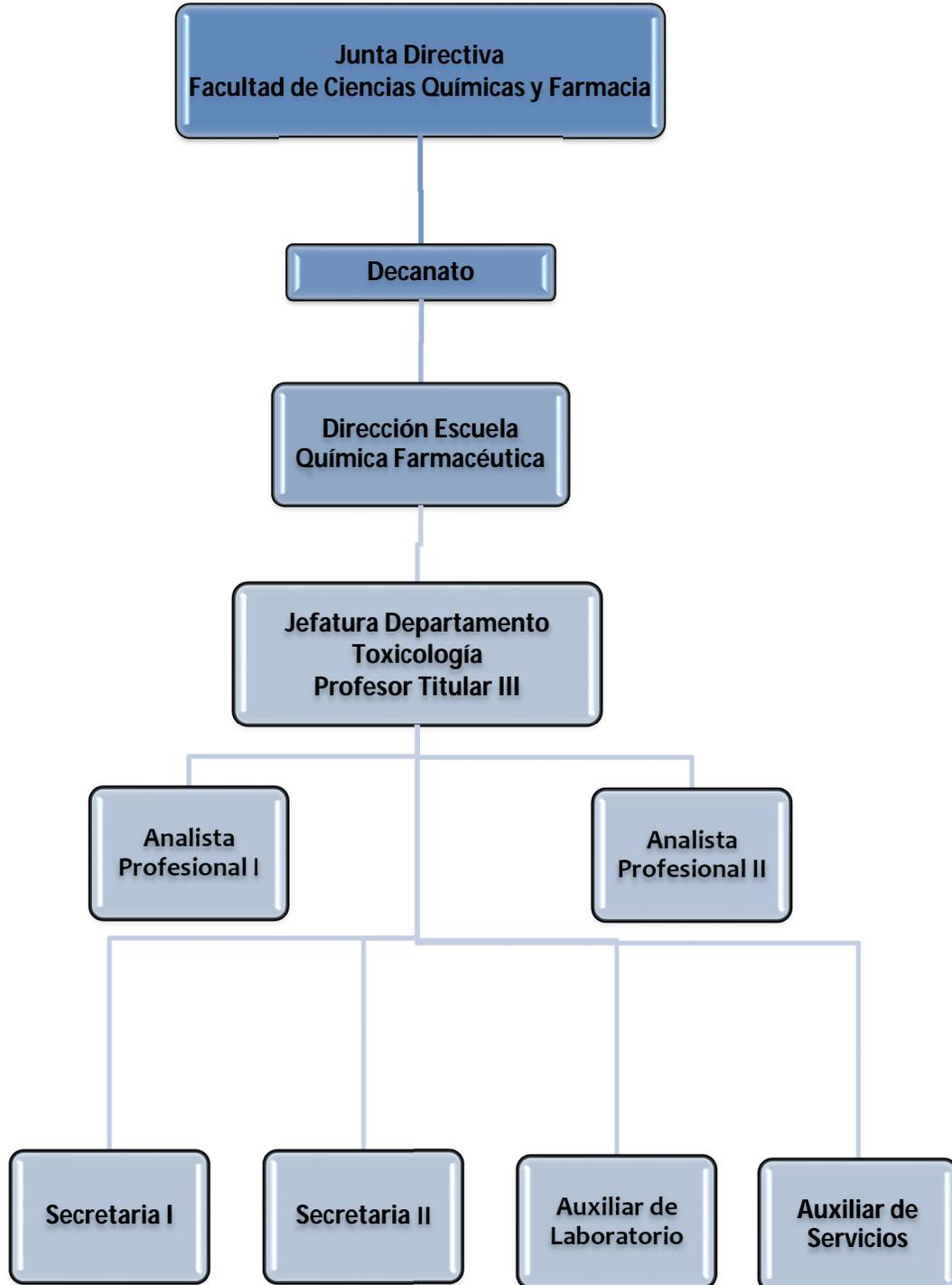
EXPLIQUE EL ROL DE TURNOS:	<p>Todos los trabajadores del departamento se presentan en un horario de 7:00am-3:00pm, por lo tanto no posee turnos en el área, obteniendo únicamente en rol de turno el celular para emergencias, el cual se realiza el cambio por semana entre las licenciadas del departamento.</p> <p>El CIAT ofrece los servicios de: Atención de consultas sobre la naturaleza, características, usos y riesgos de las sustancias químicas y de los productos que las contengan. Las consultas son atendidas vía telefónica, personal o vía correo electrónico. Se proporciona material de apoyo con referencia consultada.</p> <p>La Biblioteca ofrece: La Biblioteca se encuentra al servicio del público, de lunes a viernes con horario de 7:00am a 3:00pm, en las instalaciones del Departamento de Toxicología.</p>
EXPLIQUE EL ROL DE TURNOS:	<p>La biblioteca cuenta con bibliografía relacionada con:</p> <ul style="list-style-type: none">- Toxicología Analítica- Toxicología Ocupacional- Toxicología Clínica- Toxicología Ambiental- Ecotoxicología y temas relacionados- Se proporciona material de apoyo con referencia utilizada. <p>El laboratorio de análisis ofrece los servicios: Toxicología analítica a través del laboratorio de análisis disponibles:</p> <ul style="list-style-type: none">• Identificación de drogas de abuso, metales pesados (plomo, mercurio, arsénico, bismuto y antimonio), plaguicidas.• Monitoreo sérico de anticonvulsivantes, opiáceos, barbitúricos, benzodiacepinas, antihistamínicos y antidepresivos.• Cuantificación de metales: Mercurio, Plomo y Talio en orina, recolectada por 24 horas en frasco PET.• Cualificación de metales pesados.• Actividad de colinesterasa eritrocitaria y plasmática.• Niveles de alcohol en sangre.• Identificación de Sustancias Indefinidas.• Detección de solventes en sangre y cuantificación de ácido hipúrico.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MISIÓN Entidad de la Universidad de San Carlos al servicio de la sociedad en general, a través de análisis de sustancias tóxicas, drogas de abuso, monitoreo de medicamentos y servicio de información y asesoría toxicológica en forma profesional e imparcial, ética y responsable. ▪ VISIÓN Es el laboratorio líder en el análisis especializado en algunos campos de la toxicología ocupacional, clínica ambiental y social. Cubre emergencias por intoxicaciones a través de información, asesoría y análisis al sector público y privado. Brinda docencia a diferentes sectores y ofrece una biblioteca especializada en el campo de toxicología.
<p>¿EL EPS TIENE ASIGNADO ESCRITORIO Y COMPUTADORA?</p>	<p>El EPS SI tiene asignado un escritorio y computadora para uso en la búsqueda de información y realización de trabajos de investigación, la cual está localizada en la biblioteca.</p>
<p>¿CUENTAN CON LEITZ DE ORGANIGRAMA, FUNCIONES, REGLAMENTOS, NORMATIVAS, ETC., PARA EL MEJOR FUNCIONAMIENTO DE LA FARMACIA</p>	<p>Si se cuenta con organigrama de funciones para las personas que trabajan en el Departamento de Toxicología y Centro de Información y Asesoría Toxicológica. (Ver Anexo)</p>
<p>12. OTROS. (Pueden poner un párrafo que hable sobre el Departamento de Guatemala donde se encuentran realizando la práctica e historia de la Institución).</p>	<p>El Departamento de Toxicología se encuentra en el Departamento de Guatemala, situado en la capital del país, su localización se encuentra cerca del centro histórico de la capital. Está ubicado en la antigua Facultad de Farmacia, la cual ha dejado de funcionar como tal al trasladarse al campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala en la zona 12.</p> <p>De acuerdo a la institución se conoce que el Departamento de Toxicología fue fundado en 1921 por el Lic. Julio Valladares Marques en la Facultad de Ciencias Naturales y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ubicado en el edificio de la Facultad, a un costado del Parque de San Sebastián zona 1, ciudad de Guatemala. Es una institución no lucrativa que brinda tres tipos de servicios, los cuales son el Centro de Información y Asesoría Toxicológica, la Biblioteca y el Laboratorio Toxicológico, donde se realizan pruebas analíticas.</p>

	<p>El Departamento de Toxicología se inició prestando servicios analíticos en Química Legal y Forense, Toxicología Clínica y Analítica al sector legal, médico hospitalario y particular del país. Estos servicios se continúan prestando, y ahora se cuenta con tecnologías modernas de mayor precisión y exactitud.</p> <p>En 1982 el servicio de información a los hospitales que ya se venía prestando, se transformó en el Centro de Información y Asesoría Toxicológica CIAT. En la actualidad se cuenta con bases de datos y documentos de reciente publicación que facilitan la información completa a los usuarios.</p> <p>El Centro de Información y Asesoría Toxicológica atiende consultas relacionadas a toxicología, intoxicaciones o posibles intoxicaciones por sustancias químicas, metales, medicamentos, plaguicidas, drogas de abuso y otros.</p> <p>Informa al sector médico hospitalario y al público sobre las propiedades, el mejor uso y riesgos de las sustancias químicas así como las medidas iniciales cuando ocurre una intoxicación ofreciendo además, docencia especializada impartiendo temas de toxicología a distintos niveles.</p> <p>La Biblioteca cuenta con información relacionada a toxicología clínica, toxicología analítica, toxicología forense, toxicología ocupacional, toxicología ambiental, toxicología general; así como ejemplares de trabajos de tesis relacionados al campo de la Toxicología.</p>
--	--

ANEXO

ORGANIGRAMA
DEPARTAMENTO DE TOXICOLOGÍA



2.3 OBJETIVOS

2.3.1 Generales:

- Brindar un servicio eficiente y eficaz en la recepción y resolución de consultas relacionadas principalmente a temas de toxicología clínico, ambiental y ocupacional.
- Brindar al personal de salud, industria y a la población en general la asesoría respecto el diagnóstico, tratamiento y prevención de intoxicaciones.
- Aplicar sus conocimientos para colaborar en la realización de las actividades del Centro de Información y Asesoría Toxicológica –CIAT-

2.3.2 Específicos:

- Apoyar en la recepción de muestra que ingresan al laboratorio de toxicología.
- Utilizar las fuentes confiables de información para la resolución de consultas de toxicología que ingresa vía telefónica, vía electrónica o personalmente.
- Atender a los consultantes que ingresan a la biblioteca del Departamento de Toxicología.
- Colaborar con los profesionales farmacéuticos en SALTRA en situaciones en las cuales necesiten del apoyo del estudiante de EPS.

2.4 MATERIALES Y MÉTODOS

2.4.1 UNIVERSO

Profesionales de los hospitales nacionales, áreas de salud así como de instituciones públicas y privadas de salud, sector estudiantil, universitario y empresas privadas. Asimismo pacientes con sospecha toxicológica que soliciten el servicio y población en general que buscan asesoría respecto a sustancias tóxicas.

2.4.2 MATERIALES:

a. Recursos humanos:

- 1) Licenciadas del Centro de Información y Asesoría toxicológica
- 2) Secretarías y técnicos Auxiliares del Centro de Información y Asesoría Toxicológica.
- 3) Estudiante de EPS de la carrera de Química Farmacéutica: Br. Nadia Yadira Rodas Navarrete

b. Recursos institucionales:

- 1) Centro de Información y Asesoría Toxicológica –CIAT-
- 2) Biblioteca del Departamento de Toxicología
- 3) Laboratorio de Toxicología
- 4) Programa de Salud, Trabajo y Ambiente en América Central (SALTRA)

c. Recursos materiales:

- Computadora
- Internet
- Libros y revistas de la biblioteca de Toxicología
- Teléfonos
- Fotocopiadora
- Impresora y cartuchos de impresión
- Material de oficina

- Recursos audiovisuales
- Papelería
- Trifoliales y carteles informativas
- Bata
- Guantes
- Muestras
- HPLC
- Espectrofotómetro UV-Visible
- Equipo de Cromatografía Capa Fina
- espectrofotómetro de Absorción Atómica
- Cromatógrafo de gases con detector de masa
- Campana de extracción
- Celda electroquímica
- Potenciómetros
- Balanzas
- Centrifugadora
- Refrigeradoras
- Cristalería
- Reactivos
- Destiladores

2.4.3 METODOS:

a. Recepción de Muestra:

El estudiante registra las muestras que ingresan al departamento de Toxicología anotando siempre los datos importantes en la hoja de recepción. (Ver anexo 1)

b. Resolución de consultas:

Las consultas al CIAT pueden ingresar vía teléfono, correo electrónico o personalmente se registra anotando los datos importantes como: Nombre del

interlocutor/consultante/paciente, número de teléfono del, datos de la Consulta...etc. Las consultas se resuelven según su prioridad y el orden en que ingresan. Se revisa la bibliografía disponible para contestar la respuesta y se solicita su revisión al personal profesional del Centro previo al envío de información. Durante la semana del 23 al 29 de enero, el estudiante de EPS El estudiante tuvo su turno con el celular para emergencias.

2.5 RESULTADOS

Ingresa frecuentemente muestras para ser analizadas en el laboratorio y el epsita colabora cuando sea necesario con la recepción de las muestras ya que forma parte de sus actividades de servicio durante su práctica.

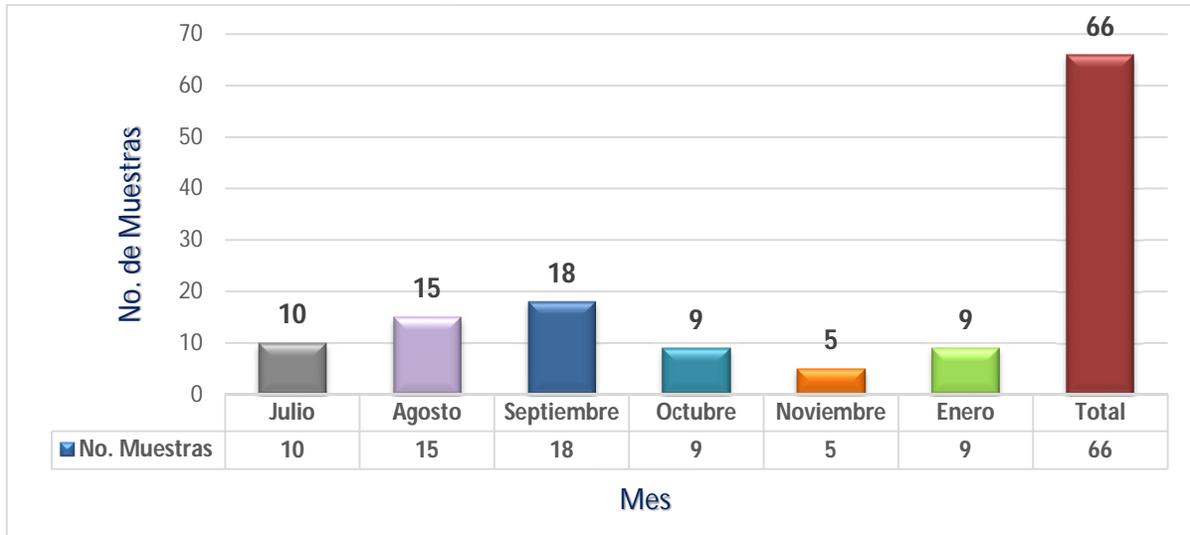
A continuación se muestran gráficas y tablas para ilustrar los resultados obtenidos:

TABLA No 1:
Número de muestras ingresados por EPS en el Departamento de Toxicología durante el periodo Julio 2014– Enero 2015

Mes	No. de muestras recibidas
Julio	10
Agosto	15
Septiembre	18
Octubre	9
Noviembre	5
Enero	9
Total	66

Fuente: Libro de recepción de muestras del Departamento de Toxicología

GRÁFICA No 1:
Número de muestras ingresados el EPS al Departamento de Toxicología durante el periodo Julio 2014– Enero 2015



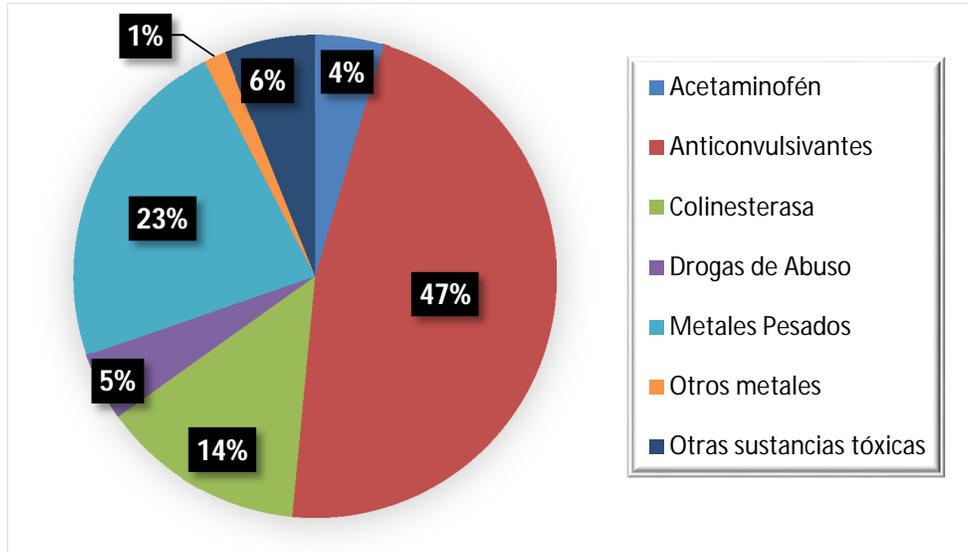
Fuente: *Tabla No. 1*

TABLA No 2:
Tipo de análisis realizadas a las muestras ingresados por EPS durante el periodo Julio 2014– Enero 2015

Tipo de Análisis	No. de muestras recibidas
Acetaminofén	3
Anticonvulsivantes	31
Colinesterasa	9
Drogas de Abuso	3
Metales Pesados	15
Otros metales	1
Otras sustancias tóxicas	4
Total	66

Fuente: *Libro de recepción de muestras del Departamento de Toxicología*

GRÁFICA No 2:
Tipo de análisis realizadas a las muestras ingresados por EPS
durante el periodo Julio 2014– Enero 2015



Fuente: *Tabla No. 2*

Las actividades de servicio en el Departamento de Toxicología consistieron en la resolución de consultas realizadas, ya sea vía telefónica, personales o por correo electrónico.

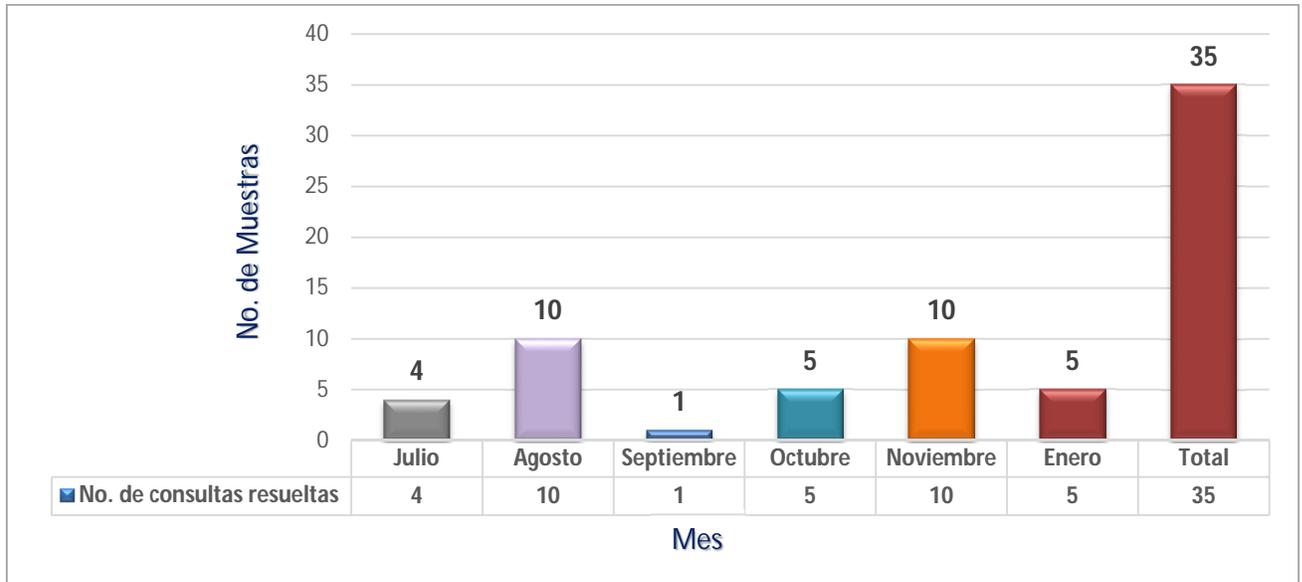
A continuación se muestran gráficas y tablas para ilustrar los resultados obtenidos:

TABLA No 3:
Número de consultas resueltas por EPS
durante el periodo Julio 2014 – Enero 2015

Mes	No. de consultas resueltas
Julio	4
Agosto	10
Septiembre	1
Octubre	5
Noviembre	10
Enero	5
Total	35

Fuente: *Libro de recepción de muestras del Departamento de Toxicología*

GRÁFICA No 3:
Número de consultas resueltas por EPS
durante el periodo Julio 2014 – Enero 2015



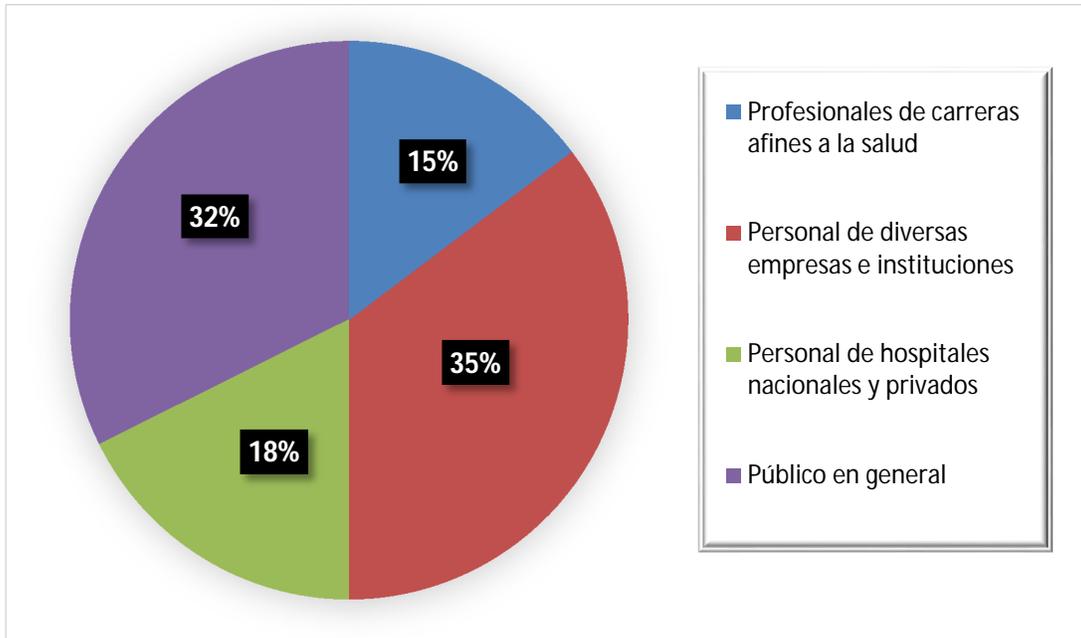
Fuente: *Tabla No. 3*

TABLA No 4:
Solicitantes que realizaron las consultas resueltas por EPS durante el periodo
Julio 2014– Enero 2015

Solicitantes	No. de consultas
Profesionales de carreras afines a la salud	6
Personal de diversas empresas e instituciones	12
Personal de hospitales nacionales y privados	6
Público en general	11
Total	35

Fuente: *Libro de recepción de muestras del Departamento de Toxicología*

GRÁFICA No 4:
Solicitantes que realizaron las consultas resueltas por EPS durante el periodo
Julio 2014– Enero 2015



Fuente: *Tabla No. 2*

TABLA No 5:
Solicitantes que realizaron las consultas resueltas por EPS durante el periodo
Julio 2014 – Enero 2015

Fecha	Vía de comunicación	Tipo de agente
15/07/2014	Telefónica	Opus/Epoxiconazole
22/07/2014	Correo electrónico	Dicloropropeno/Trilone
29/07/2014	Telefónica	Limpiador de Pisos contiene Sosa caustica
30/07/2014	Correo electrónico	Óxido de Etileno
05/08/2014	Telefónica	Picadura de Araña
06/08/2014	Correo electrónico	Precios de Metales y Solventes
07/08/2014	Correo electrónico	Listado del CIATs en Centro América
12/08/2014	Correo electrónico	Antibióticos Betalactámicos
14/08/2014	Correo electrónico	Análisis de Metales

Fecha	Vía de comunicación	Tipo de agente
22/08/2014	Correo electrónico	Estudio toxicológico de plaguicidas
26/08/2014	Telefónica	Acido Láctico
27/08/2014	Telefónica	Glutraldehido 0.05%/Azistin
28/08/2014	Correo electrónico	Acetaminofen, diclofenaco y Ibuprofeno
27/08/2014	Telefónica	Diclofenaco de fosfato de Codeina
03/09/2014	Correo electrónico	Herbicida 2,4- diclorofenoxiacético
10/10/2014	Correo electrónico	Analisis de colinesterasa
17/10/2014	Correo electrónico	Hipoclorito de sodio
16/10/2014	Telefónica	Gas cloro
29/10/2014	Correo electrónico	Botiquin de primeros auxilios
30/10/2014	Correo electrónico	Lidocaina y midazolam
06/11/2014	Correo electrónico	CIATs en Barbados y Trinidad
07/11/2014	Correo electrónico	Alcohol en sangre
13/11/2014	Telefónico	Difacinona Rodenticida
19/11/2014	Telefónico	Botulismo
22/11/2014	Correo electrónico	Timerosal y formaldehido
24/11/2014	Correo electrónico	Lidocaina y bupicaina
22/11/2014	Telefónico	Trmetoprin/ Sulfametoxazol
26/11/2014	Correo electrónico	Etanol y metanol utilizados en funerarias
26/11/2014	Correo electrónico	Desinfectantes y antisépticos
27/11/2014	Telefónico	Desomorfin "krokodil"
09/01/2015	Correo electrónico	Listado de análisis
13/01/2015	Correo electrónico	Tratamiento de fungicidas
24/01/2015	Telefónico*	Ácido bórico
25/01/2015	Telefónico*	Hipoclorito de sodio
29/01/2015	Telefónico	Agua destilada desionizada para baterías

Fuente: Libro de recepción de muestras del Departamento de Toxicología

* Estas consultas lo respondió el estudiante de EPS durante la semana cuanto llevaba el teléfono de emergencia

El estudiante de EPS tiene como objetivo atender a los consultantes que ingresan a la biblioteca del Departamento de Toxicología. Estas consultas son en general sobre casos de intoxicaciones y otros temas relacionados a la toxicología.

A continuación se muestra una tabla de los resultados obtenidos:

TABLA No 6:
Consultas hechas en la biblioteca del Departamento de Toxicología durante el periodo Julio 2014– Enero 2015

Consultantes	Cantidad
Estudiantes de Mariano Gálvez	13
Universidad de San Carlos de Guatemala	3
Profesionales de instituciones	1
Total	17

Fuente: Libro de control de biblioteca del Departamento de Toxicología

TABLA No 7:
Tareas realizadas por EPS en el área de servicio durante el periodo Julio 2014– Enero 2015

Actividades	Descripción
Colaboración en el Cartel de Plaguicidas	Se ayudó en la actualización de la bibliografía del cartel sobre Diagnóstico y tratamiento de por intoxicaciones agudas por plaguicidas.
Colaboración en la actualización de la disponibilidad de antídotos	Se apoya en la búsqueda de información para el trabajo de investigación empezado por la EPS anterior respecto a la disponibilidad de Antídotos y Antagonistas en los hospitales Nacionales de Guatemala, donde hay estudiantes de EPS.
Participación en Eventos	Apoyo con el stand de SALTRA durante el congreso de salud y seguridad ocupacional, durante el 4 y 5 de septiembre de 2014. En el stand se muestra y obsequian boletines, y carteles informativos del CIAT.

Obtención de cotizaciones	Apoyar con la obtención de cotizaciones para que se puedan llevar a cabo las conferencias y seminarios que se tengan programados.
Atención de Biblioteca	Se atendió a las personas que deseaban hacer uso de la biblioteca y sacar copias de los libros que les interesan.
Recepción de Muestras	Apoyo en la recepción y registro de muestras para su posterior análisis.
Apoyo en análisis de Muestras	Se apoyó en la realización de análisis de diferentes muestras por diferentes metodologías.
Resolución de Consultas	Se resolvieron consultas que entran al Centro de Información y Asesoría Toxicológica por medio de los teléfonos, por correo electrónico y en algunos casos entran personalmente
Revisión de Correos	Se revisa el correo electrónico diariamente para cualquier consultas o información relevante que entre por este medio.
Inscripción a RETOXLAC (Red de Toxicología de Latinoamérica y el Caribe)	Inscripción a la red RETOXLAC es un foro regional e internacional de discusión, debate y difusión de información en español sobre la toxicología promovida por la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS).
Turno con el celular de emergencias	Se brinda servicio de 24 horas a la población fuera del horario normal cuando se desvían las llamadas hacia el celular, el cual tiene activa la línea de emergencia. El número telefónico de emergencias es 1-801-00-29832 y está disponible gratuitamente de lunes a domingo las 24 horas al día.

2.6 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En las actividades de servicio el estudiante de EPS debe estar siempre bien informado para poder brindar mejor servicio y transmitir los conocimientos adquiridos para ayudar y contribuir a mejorar las condiciones de salud y desarrollo de la población guatemalteca.

Para contribuir con el cumplimiento de los objetivos y planes del Departamento de Toxicología, el estudiante de EPS apoyó con la recepción de muestras que ingresaban para su posterior análisis. Como se observa en la tabla No. 1 y gráfica No. 1, el estudiante de EPS ingresó el mayor número de muestras durante el mes de septiembre y menor número en noviembre. En el departamento se realizan análisis a las personas que buscan el control de medicamentos como los anticonvulsivos y las personas que buscan descartar una intoxicación por alguna sustancia tóxica. Los análisis que se requieren con mayor frecuencia son los análisis de niveles de anticonvulsivos (47%). (Ver tabla No. 2 y gráfica No. 2). En segundo lugar de los análisis hechos en el laboratorio de Toxicología están los análisis de metales pesados (23%). (Ver tabla No. 2 y gráfica No. 2) Es importante hacer notar que el resto de análisis hechos por el laboratorio de toxicología están los análisis de colinesterasa (14%) como para trabajadores que fabrican plaguicidas, análisis de otras sustancias tóxicas (6%) como por ejemplo solventes, análisis de drogas de abuso (5%), análisis de acetaminofén (4%) como por pacientes con riesgo de intoxicación, y análisis de otros metales (1%). (Ver gráfica No. 2)

El estudiante de EPS brinda apoyo en la asesoría de casos de intoxicación electrónicamente, personalmente o telefónicamente a cualquier sector de la población. Durante el periodo comprendido de julio a enero del 2015, el EPS apoyó en la resolución de un total de 35 consultas. (Ver tabla No. 3) En el mes de agosto y noviembre se observa que se resolvió el mayor número de consultas mientras que en el mes de septiembre se resolvió el menor número. En el mes de Septiembre se ve un descenso de consultas con relación a los otros meses, sin embargo hay que tomar en cuenta que hubo menos días hábiles en relación a los meses anteriores.

Del total de las consultas recibidas durante el periodo de julio 2014 a enero 2015, el 35% de consultas en su mayoría fueron realizadas por el personal de diversas empresas e industrias como por ejemplo los que provienen del INACIF (Instituto Nacional de Ciencias y Forenses). (Ver tabla No. 4 y gráfica No. 4) Esto afirma el alcance que el CIAT está teniendo en esta área, ya que muchos son egresados de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC. Se puede decir que CIAT representa una herramienta importante para el mejor desempeño de sus puestos profesionales. Como se puede observar en la tabla No. 4 y gráfica No. 4, el público en general también consulta el CIAT y se encuentran en segundo lugar (32%), lo que pone de manifiesto la importancia del centro para la población guatemalteca porque ellos se pueden comunicar fácilmente con el centro a través de su número gratuita. Se considera que los 18% de las consultas hechas por diferentes hospitales se debe a la presencia de EPS distribuidos en dichos centros hospitalarios. El 15% de las consultas fueron realizadas por profesionales con carreras afines a la salud. (Ver tabla No. 4 y gráfica No. 4)

La naturaleza de las consultas hechas al CIAT son sobre temas de toxicología como se puede observar en la tabla No. 5 la mayoría de las consultas que ingresan a CIAT están relacionadas a los agentes plaguicidas y medicamentos. Hay muchas consultas relacionadas a plaguicidas porque en las etiquetas de estos productos se puede encontrar el número de emergencia del CIAT debido a que son químicos con las que se puede presentar intoxicaciones ya sea por accidente o en casos de intencionales. Las consultas relacionadas a la toxicología de medicamentos provienen mayormente de los hospitales y es de mucha importancia debido a que son consultas que se encuentra ligada a la vida de una persona, lo que enfatiza la importancia del CIAT.

Las consultas resueltas por el estudiante durante el periodo de práctica fueron en su mayoría respondidas vía correo electrónica. Las consultas también se responden vía telefónica ya que se cuenta con servicio de 24 horas y en esta se atienden llamadas de emergencia toxicológicas. Es importante mencionar que el estudiante de EPS tuvo la oportunidad de llevar el teléfono con línea de emergencia durante una semana, del 23 al 29 de enero 2015. Esta actividad le ofrece una valiosa oportunidad para el desarrollo del estudiante durante su etapa de transición a profesional debido a que puede aplicar sus

conocimientos y utilizar las herramientas disponibles para brindar una asesoría confiable y así mejorar las condiciones de salud de la población guatemalteca

En las instalaciones del Departamento de Toxicología se encuentra la biblioteca del departamento se cuenta con bibliografía relacionada con temas de toxicología y se encuentra al servicio del público, de lunes a viernes con horario de 7:00am a 3:00pm. El estudiante de EPS ayuda a buscar la información requerida utilizando todo el material informativo disponible. Durante el periodo de su práctica y según la tabla No. 6. Se puede observar que los Estudiantes del Mariano Gálvez son los que consultaron con mayor frecuencia debido a que buscan información relacionadas a la toxicología y a casos de intoxicaciones o posibles intoxicaciones.

En la tabla No. 7 se puede observar diversas actividades realizadas por el estudiante de EPS y la descripción de cada actividad durante el periodo de julio 2014 a enero 2015.

2.7 CONCLUSIONES

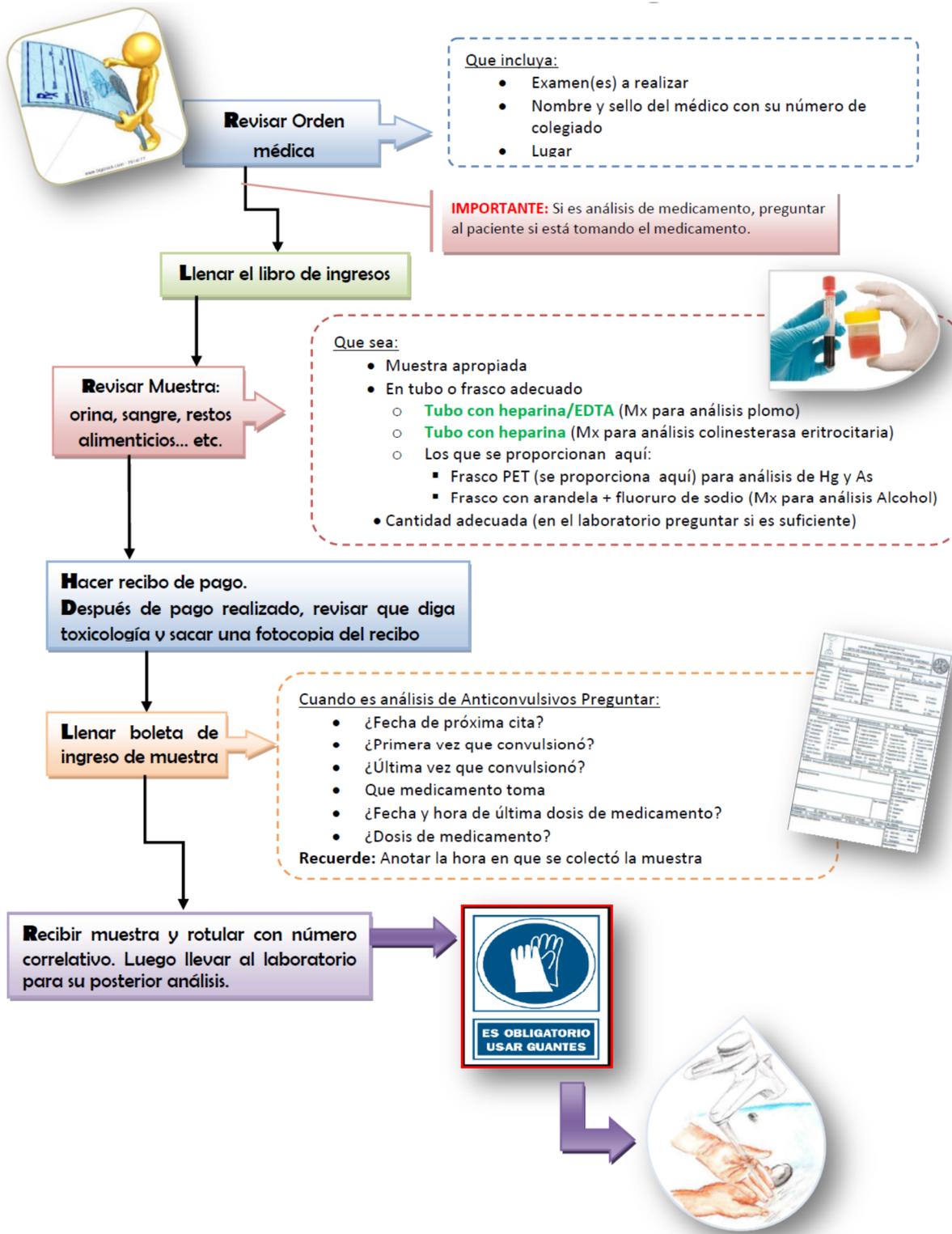
- Se atendió un total de 35 consultas durante los meses de julio 2014 a enero del 2015.
- El personal de diversas empresas e industrias realizó la mayor cantidad de consultas durante estos meses, con un 35%.
- Las consultas relacionadas con plaguicidas y medicamentos son el tipo de información que se requieren más a menudo.
- El CIAT está al alcance de toda la población y sigue siendo necesario para una gran cantidad de personas, no solamente los que están en Hospitales e Industrias.
- El estudiante de EPS colaboró y apoyó en las actividades que se realizan en el Centro de Información y Asesoría Toxicológica –CIAT-

2.8 RECOMENDACIONES

- El desarrollo de estrategias para la promoción de CIAT a médicos y pacientes de los diferentes sectores del país, con el apoyo de los estudiantes de EPS ubicados en Hospitales Nacionales.
- A la población en general, promocionar los servicios que brinda el Departamento de Toxicología con el fin de disminuir el número de casos de mortalidad por desconocimiento del manejo inicial de pacientes intoxicados.

2.9 ANEXO

Anexo 1: Diagrama de Flujo para recepción de muestras, laboratorio de análisis toxicológico, hecho por EPS



3. ÁREA DE DOCENCIA

3.1 INTRODUCCIÓN

En las actividades de docencia el estudiante de EPS contribuye a mejorar las condiciones de salud de la población. Estas son importantes para la formación de profesionales porque se adquiere y se comparte conocimientos sobre distintos aspectos relacionadas a la salud para mejorar la calidad de vida. La investigación, organización y docencia son actividades que favorecen el ejercicio de la profesión.

Durante el periodo de práctica de EPS se apoyó a CEGIMED (Centro Guatemalteco de Información de Medicamentos) con cursos impartidos a los dependientes de farmacia fase II, impartiendo las docencias de cinco módulos. Estos módulos les proporcionan a los estudiantes información sobre enfermedades crónicas: Obesidad, Anorexia y Bulimia, Hipertensión, Hemorroides y Osteoporosis. Estas docencias se impartieron a la sección "A" un grupo de 39 persona. De cada enfermedad se proporciona información sobre: Patología, cuidados que se deben tener, síntomas y signos, tratamiento farmacológico y no farmacológico, prevención y resolución de dudas.

3.2 OBJETIVOS

3.2.1 Generales

- Efectuar las docencias que sean necesarias para la población que las requiera, durante el periodo de EPS.

3.2.2 Específicos

- Consultar fuentes de información actualizadas para poder impartir las docencias tanto a estudiantes, pacientes y la comunidad en general.
- Preparar e impartir docencias sobre determinadas patologías con material didáctico como lo son presentaciones.
- Impartir los módulos dirigido a los dependientes de farmacia sobre aspectos de diagnóstico, tratamiento y prevención de las enfermedades.
- Brindar orientación e información acerca de la hipertensión, obesidad, anorexia y bulimia, hemorroides, osteoporosis, hipertensión para dependientes de farmacia

3.3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.4.1 UNIVERSO:

Estudiantes del curso de formación de dependientes de farmacia coordinado por Centro Guatemalteco de Información de Medicamentos –CEGIMED-

3.4.2 MATERIALES:

a. Recursos humanos:

- 1) Estudiantes del curso de formación de dependientes de farmacia Fase II: Patologías de mayor incidencia en Guatemala
- 2) Estudiante de EPS de la carrera de Química Farmacéutica: Br. Nadia Yadira Rodas Navarrete
- 3) Licenciadas y estudiantes de EPS de la escuela de Química Farmacéutica de CEGIMED.

b. Recursos institucionales:

- 1) Centro de Información y Asesoría Toxicológica –CIAT-
- 2) Biblioteca del Departamento de Toxicología
- 3) Centro Guatemalteco de Información de Medicamentos –CEGIMED-

c. Recursos materiales:

- o Computadora
- o Impresora
- o Internet
- o Libros y revistas de la biblioteca de Toxicología
- o Cañonera
- o Marcadores
- o Bocinas
- o Carteles
- o Presentaciones
- o Fotocopiadora

3.4.3 MÉTODO:

Se impartieron cinco módulos de clases magistrales a los alumnos del curso de formación de dependientes de farmacia y las técnicas que se utilizaron para impartir las clases son:

- Exposición oral dinamizada de los cinco módulos asignados con ayuda visual (Cañonera, laptop, bocinas)
- Resolución de dudas
- Evaluación de contenido

Contenido:

Información de los cinco módulos:

- Hipertensión arterial
- Obesidad
- Anorexia y Bulimia
- Osteoporosis
- Hemorroides

En cada uno de estos temas se informa sobre:

- Definición de la Enfermedad
- Factores de riesgo
- Causas
- Síntomas y signos
- Diagnóstico
- Pronóstico
- Tratamiento farmacológico y no farmacológico.
- Prevención

3.4 RESULTADOS

TABLA No 8:
Actividades de docencias realizada por el estudiante de EPS durante el periodo
Julio 2014– Noviembre 2015

Módulo	Contenido	Fecha	Responsable
1	Obesidad	23 Agosto 2014	Nadia Rodas
3	Anorexia y Bulimia	06 septiembre 2014	Nadia Rodas
5	Hipertensión	27 septiembre 2014	Nadia Rodas
7	Hemorroides	04 octubre 2014	Nadia Rodas
9	Osteoporosis	08 noviembre 2014	Nadia Rodas

Nota: Los módulos se impartieron de 8:00am. a 12:00pm.

Las presentaciones de cada módulo se pueden ver en la sección de anexo

3.4.1 OTRAS ACTIVIDADES

El estudiante de EPS fue en las capacitaciones a las que se permitió asistir, para tener un mejor desempeño en el CIAT. Un ejemplo de las capacitaciones en las que se tuvo participación es sobre Ébola.

Otra de las actividades fue que en los congresos y charlas organizados por CIAT y por SALTRA, se colaboró en la solicitud de cotizaciones para el salón y comida para los eventos. En algunas ocasiones se presentó y se apoyó en un stand, tal como fue para el congreso de salud y seguridad ocupacional de SALTRA que se realizó el 4 y 5 de septiembre de 2014. En el stand se muestra y obsequian boletines, y carteles informativos del CIAT.

Es importante mencionar que también se asistió a la Comisión de Plaguicidas del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social- MSPAS-

3.5 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Respecto a las docencias impartidas a los estudiantes del curso de formación de dependientes de farmacia que se llevan a cabo en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia con una duración de 4 horas. Se realizó un total de 5 capacitaciones a los estudiantes sobre obesidad, anorexia y bulimia, hipertensión, hemorroides y osteoporosis. El objetivo principal de estas docencias es para capacitar a los dependientes de farmacia para fomentar el uso racional de medicamentos a través de información científica básica de las patologías de mayor prevalencia en Guatemala, como lo son: obesidad, anorexia-bulimia, hipertensión, hemorroides y osteoporosis. Esta capacitación pretende que los dependientes de farmacia puedan brindar una mejor asesoría a los pacientes que llegan a comprar medicinas para sus tratamientos, y así disminuir el riesgo de salud de los pacientes y para que realicen un uso racional de medicamentos.

Siempre es importante que el profesional de química farmacéutica se mantenga informado y actualizado, sobre todo en los avances de diversos temas de la salud. Las capacitaciones, talleres, diplomados y cursos en las cuales el estudiante participa resultan ser actividades enriquecedoras para que ellos puedan mejorar su desempeño en CIAT. Según la OMS, la enfermedad de Ébola es una epidemia extremadamente difícil y la situación muy preocupante. Esta capacitación es muy importante en todos lugares, es importante conocer sobre esta enfermedad como su modo de transmisión y formas de evitar el contagio especialmente porque nos encontramos en un lugar donde siempre llegan personas y se trabaja con muestras biológicas.

El estudiante de EPS tuvo la oportunidad de asistir a la Comisión de Plaguicidas, la cual es de mucha importancia porque se tratan temas relacionadas al uso, registro y control de plaguicidas ya sea doméstico o agrícola. Durante la asistencia del estudiante a la Comisión, se estaba trabajando en la actualización de las normativas y regulaciones ya que muchas cosas han cambiado desde la última vez que se publicó. El estudiante tiene la oportunidad de aprender y de presenciar las discusiones sobre los registros de plaguicidas, uso de plaguicidas y casos de intoxicaciones que se reportan últimamente.

3.6 CONCLUSIONES

- Se impartió un total de 5 docencias al grupo de estudiantes del curso de formación de dependientes de farmacias de: obesidad, anorexia y bulimia, hemorroides, osteoporosis e hipertensión.
- Las áreas de docencia proporcionan al estudiante información sobre las patologías de mayor incidencia en Guatemala y así brindar una mejor atención a los usuarios de medicamentos.
- Se consultó varias fuentes de información actualizadas para preparar e impartir las docencias a estudiantes del curso de dependientes de farmacia.
- Se impartió las capacitaciones sobre enfermedades y su diagnóstico, tratamiento y prevención.

3.7 RECOMENDACIONES

- Planificar docencias del trabajo de investigación asignada para el EPS a los pacientes que llegan al Centro Guatemalteco de Información de Medicamentos –CEGIMED-
- Programar capacitaciones para impartir a los pacientes que llegan a realizarse análisis en el departamento de toxicología.
- Con el fin de dar a conocer los servicios que se ofrecen en el Departamento de Toxicología y el CIAT, se recomienda que se visiten diferentes áreas de salud para ofrecer capacitaciones a los enfermeros y médicos.

4.1 ANEXOS

Anexo 1: Presentación de módulo 1: Obesidad, impartido por estudiante de EPS dirigidos a alumnos del curso de formación de dependientes de farmacia, Fase II



Módulo 5:

OBESIDAD

Patologías de mayor incidencia en Guatemala



Curso de Formación para dependientes de Farmacia Fase II. CEGIMED

OBJETIVOS

- **Conocer** la patología de la obesidad, cuidados, tratamiento farmacológico y no farmacológico.
- **Detectar** personas que padecen de obesidad y referirlas al médico.
- **Reconocer** efectos no deseados de los medicamentos para la obesidad



DATOS Y CIFRAS

De acuerdo con la OMS

- Mil millones de adultos tienen sobrepeso. Si no se actúa, esta cifra superará los 1500 millones en 2015
- Más de 300 millones son obesos. Cada año mueren, como mínimo, 2,6 millones de personas a causa de la obesidad o sobrepeso.

En el mundo hay más de 42 millones de < 5 años con sobrepeso



GENERALIDADES

- Se caracteriza por la proporción excesiva de grasa en relación con el peso corporal.
- Con un aumento de peso, cuya magnitud y distribución condicionan la salud del individuo.

Gana peso

INGESTA
Calorías de los Alimentos

Pierde peso

GASTO
Calorías usadas Para energía

Desequilibrio entre las calorías ingeridas y las calorías gastadas



CLASIFICACIÓN

(Según la ubicación de la grasa)

TIPO 1 Riesgo +	Es difusa con aumento generalizado del tejido adiposo	
TIPO 2 Riesgo +++	Es central o androide de Bouchard: un exceso de adiposidad subcutánea en la región troncoabdominal.	
TIPO 3 Riesgo ++++	Abdominal-visceral, exceso de grasa en la zona abdominal, sobre todo en el compartimiento visceral.	
TIPO 4 Riesgo +	Femoroglútea o ginoide de Bouchard: exceso de grasa en la región femoroglútea	



CAUSAS

Estilo de vida Sedentario + ingestión de un exceso de calorías. } Causa principal en algunos casos

DESPERTEGACIÓN FAMILIAR

FACTORES EDUCATIVOS

FACTORES GENÉTICOS

INDUSTRIALIZACIÓN ALIMENTARIA

ALTERACIONES HORMONALES

ESTILOS DE VIDA NO SALUDABLES

ALIMENTACIÓN BAJO ESTÍRES

EXCESIVA DISPONIBILIDAD DE ALIMENTOS

SEDENTARIEDAD

HORARIOS DE COMIDA INADECUADOS

EXCESO DE GRASA EN LA DIETA

OBESIDAD



Anexo 1: Continúa...

DIAGNOSTICO

- Se utiliza el índice de masa corporal (IMC) $\gg \text{kg/m}^2$
- Perímetro de la cintura:
 - Patológico:
 - Hombre: $> 102 \text{ cm}$
 - Mujer: $> 88 \text{ cm}$
- Mediciones de pliegues cutáneos:

IMC = PESO / ALTURA²




DIAGNOSTICO

- Todos los pacientes obesos deben valorarse para identificar consecuencias médicas de la obesidad
- Mediante la búsqueda del síndrome metabólico.
 - Se miden la presión arterial,
 - Perímetro abdominal
 - Glucosa en ayuno
 - LDL, HDL y los triglicéridos.

El diagnóstico de obesidad lo realiza el médico



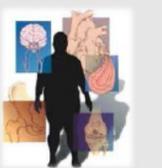

PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA OBESIDAD MASIVA

incapacidad de:

- Ponerse calcetines
- Cortarse las uñas de los dedos de los pies
- Abrocharse un cinturón normal
- Atarse las cintas del calzado
- Asearse solo
- Orinar con precisión (varones)
- Bajar escaleras
- Acomodarse en los asientos 'ijos



TRASTORNOS MEDICOS

Cardiovasculares <ul style="list-style-type: none"> Miocardiopatía Enfermedad C.V. Coronariopatía Dislipidemia Muerte súbita Hipertensión 	Musculoesqueléticos /piel <ul style="list-style-type: none"> Propensión a accidentes Dolor de espalda crónico Hernia 	Venosos <ul style="list-style-type: none"> Trombosis venosa Edema de los extremidades inferiores Embolia pulmonar
Endocrinos <ul style="list-style-type: none"> Amenorrea Diabetes Hirsutismo Infertilidad 	Psicológicos <ul style="list-style-type: none"> Depresión Autoestima baja Mala calidad de vida Malas relaciones Suicidio 	Diversos <ul style="list-style-type: none"> Fatiga crónica Incontinencia urinaria por esfuerzo
Hepatobiliares /gastrointestinales <ul style="list-style-type: none"> Litiasis biliar Reflujo hepatitis Úlceras venosas 	Pulmonares <ul style="list-style-type: none"> Disnea Hipoventilación Apnea del sueño 	

OBESIDAD MÓRBIDA

$\text{IMC} > 28\text{kg/m}^2 \Rightarrow \text{OBESIDAD}$
 $\text{IMC} \geq 40 \text{ Kg/m}^2 \Rightarrow \text{OBESIDAD MORBIDA}$

- Imponen retos:
 - problemas para mover y transportarlos
 - No es fácil obtener una camilla del tamaño adecuado
 - El tejido excesivo dificulta enormemente la introducción de catéteres y sondas
 - Además obstaculiza e impide la realización de ciertos estudios imagenológicos.



TRATAMIENTO

- El tratamiento para la obesidad la da el médico y incluye:
 - Asesoría y tratamiento dietético
 - Farmacoterapia
 - Medidas quirúrgicas.

Hacer ejercicio 60 minutos al día, ya sea todo de una vez o 20 minutos tres veces al día, es beneficioso para la salud




Anexo 1: Continúa...

TERAPIA DIETÉTICA

- Se ha demostrado que una dieta baja en grasas con verduras, frutas y cereales produce una pérdida de peso modesta
- La dieta baja o muy baja en calorías en conjunto con el ejercicio físico son prometedoras para lograr una pérdida de peso en adultos.



FARMACOS

- El tratamiento farmacológico parece seguro a corto plazo pero aun no se establece su seguridad a largo plazo.

Orlistat: Es el 1er medicamento aprobado que actúa en el tubo digestivo y no en el SNC este actúa disminuyendo la absorción de grasa. Este medicamento puede causar diarrea, flatulencia y cólicos



PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICAS:

- Para individuos con IMC > de 40 o enfermos con IMC de 35 a 40 con morbilidades concurrentes de alto riesgo como problemas cardiopulmonares que ponen en peligro la vida o diabetes grave.

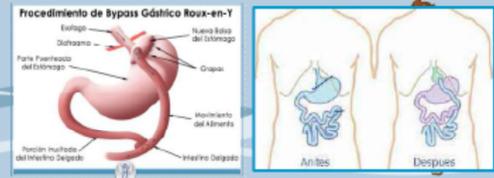
1. Derivación gástrica de Roux en Y
2. Gastroplastia vertical con banda



PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICAS:

Derivación gástrica tipo Roux (RYGB)

- Produce pérdidas de peso sustanciales cercanas a 50% del peso corporal inicial en algunos estudios.
- Pueden presentar una serie de complicaciones como infecciones de la herida, hernias en la pared abdominal y úlceras

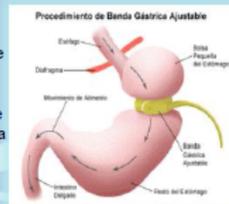


PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICAS:

Banda Gástrica

- La banda gástrica produce una pérdida de peso menos drástica que la RYGB y menos complicaciones a corto plazo. Es necesaria la revisión frecuente para ajustar la banda.

- Se coloca una banda de Silicon inflable alrededor de la parte mas superior del estomago.
- Se crea una bolsa gástrica pequeña de 15 a 30 ml, que está obstruida en forma parcial por la banda estrecha.



PREVENCIÓN

- Incremento de la actividad física y
- Modificaciones dietéticas para reducir el consumo calórico.
- Para prevenir las secuelas patológicas crónicas a largo plazo del sobrepeso o la obesidad



– los médicos deben trabajar con los pacientes para modificar otros factores de riesgo, entre ellos la **supresión del tabaquismo** y el **control** estricto de la **glucosa** y **presión arterial**.



Anexo 2: Presentación de módulo 3: Anorexia y Bulimia, impartido por estudiante de EPS dirigidos a alumnos del curso de formación de dependientes de farmacia, Fase II



Módulo 3:
ANOREXIA Y BULIMIA
Patologías de mayor incidencia en Guatemala

Curso de Formación: para dependientes de Farmacia Fase II
CEGIMED



OBJETIVOS

Conocer la patología de la anorexia y la bulimia, cuidados, tratamiento farmacológico y no farmacológico.

Detectar personas que padecen de anorexia y la bulimia y referirlas al médico.

Reconocer efectos psicológicos no de anorexia y la bulimia

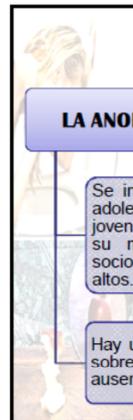
Manejar las principales medidas terapéuticas para controlar la anorexia.



DATOS Y CIFRAS

Según la OMS

- Se calcula que la anorexia nerviosa afecta entre el **0.5 al 3%** de la población mundial de adolescentes
- Se calcula que una de cada **100 niñas/adolescentes** padece de anorexia, mientras que cerca del **3%** desarrolla bulimia.

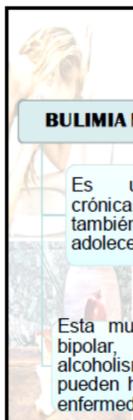


GENERALIDADES

LA ANOREXIA NERVIOSA

Se inicia en los años entre la adolescencia y la edad adulta joven. El **90%** son mujeres, en su mayoría de los estratos socioeconómicos medios y altos.

Hay un temor por aumentar de peso o de perder el control sobre la ingestión de alimentos, en las mujeres hay ausencia de al menos 3 ciclos menstruales consecutivos.

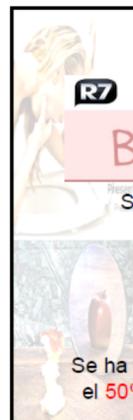



GENERALIDADES

BULIMIA NERVIOSA

Es una enfermedad crónica, la cual comienza también en la edad adolescente

Esta muy relacionada con la depresión, trastorno bipolar, el trastorno obsesivo-compulsivo, el alcoholismo y el abuso de ciertas sustancias. A veces pueden haber pensamientos suicidas al padecer esta enfermedad.

CAUSAS

BULIMIA > **ANOREXIA**

Se cree que es de origen Multifactorial:

- Factores socioculturales
- Psicológicos
- Familiares
- Genéticos

Se ha descrito historia de abuso sexual hasta en el **50%** de las pacientes con anorexia nerviosa

Anexo 2: Continúa...

SINTOMAS Y SIGNOS

SÍNTOMAS DE UN TRASTORNO ALIMENTICIO

ANOREXIA	BULIMIA
1 Depresión Abatimiento Baja autoestima Distorsión de la imagen corporal (sensación de sobrepeso) Insomnio e hiperactividad	1 Depresión Cambios de ánimo Miedo a aumentar de peso Distorsión de la imagen corporal (se ven gordas frente al espejo y se sienten gordas)
2 Cese del periodo menstrual o prolongación de su ciclo	2 Glándulas inflamadas debajo de la mandíbula como consecuencia de los vómitos Fatiga y sudoración fría debido al rápido cambio de nivel de azúcar en la sangre Anemia
3 Piel seca y fría, con vello en brazos, cara y espalda Lento desarrollo físico y social	3 Púls bajo y movimientos irregulares del corazón Rupuras vasculares en la cara e irritación Piel seca Pelo quebradizo
4 Estrictas reglas de alimentación como no tomar líquidos o no comer Extrema rigidez en su rutina de ejercicios	4 Vómitos autoinducidos, uso de laxantes y diuréticos Ausencia al baño emergida después de ingerir alimentos

1 - Nivel psicológico
 2 - Nivel fisiológico
 3 - Apariencia
 4 - Conducta

SINTOMAS Y SIGNOS

- A veces presentan emaciación importante e intolerancia al frío o estreñimiento.
- Es probable que haya bradicardia, hipotensión e hipotermia en los casos graves.
- Perdida de grasa corporal.
- Piel seca y escamosa
- Aumento de vello corporal tipo lanugo.

Anorexia Nerviosa

Hay una distorsión de la imagen corporal

Bulimia Nerviosa

Se inducen o provocan el vómito y como consecuencia se observa en mal estado el esmalte de los dientes y algunos trastornos en las encías.

ANOREXIA Y BULIMIA

¿Qué es la Anorexia? Distorsión de la imagen corporal, rechazo por mantener un peso menor normal y un intenso temor a la obesidad.	¿Qué es la Bulimia? Episodio de apetito voraz, seguido de conductas tendientes a contrarrestar las abundantes comidas
Consecuencias Caída de Cabello Baja presión arterial Pérdida de la menstruación Aparición de vello Intolerancia al frío Múltiples enfermedades	Consecuencias Anormalidad en el patrón alimentario Vómito inducido Maniobra de licuado Oscilaciones de peso significativas
Complicaciones Desnutrición Pérdida de masa ósea Problemas cardíacos	Complicaciones Deterioro dental Ruptura del esófago fallas renales

DIAGNOSTICO

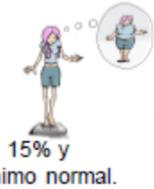
- Puede ser difícil el diagnóstico.
 - Este depende de la identificación de las características conductuales comunes y la exclusión de trastornos médicos que expliquen la pérdida de peso.
- El diagnóstico diferencial incluye trastornos endocrinos y metabólicos, como hipertiroidismo y diabetes; infecciones crónicas y cánceres tumores hipotalámicos.

Anexo 2: Continúa...

...Diagnostico

Características conductuales indispensables para el diagnostico incluyen:

1. Temor intenso a volverse obesa.
2. Trastorno de la imagen corporal.
3. Pérdida de peso de por lo menos 15% y renuencia a exceder un peso mínimo normal.




CUADROS PSICOLOGICOS

Hay presencia de:

1. Depresión (*ideas suicidas*)
2. Personalidad obsesivo-compulsiva
3. Conductas rituales al comer y hacer ejercicio.
4. Fobia a la grasa y un rechazo a la comida



TRATAMIENTO

- Restaurar el peso corporal normal.
- Resolver las dificultades psicológicas.




...Tratamiento

- En ocasiones es necesaria la hospitalización.
- Los programas terapéuticos conducidos por equipos experimentados tienen éxito en cerca de dos tercios de los casos



...Tratamiento

- Puede intentarse terapia conductual estructurada, psicoterapia intensiva y terapia familiar.



Tratamiento farmacológico

En algunos casos son eficaces diversos medicamentos, como antidepresivos tricíclicos, SSRI y carbonato de litio, sin embargo en general son desalentadores los resultados de estudios clínicos.




Anexo 2: Continúa...

Intervención

- Las pacientes con desnutrición grave deben someterse a estabilización hemodinámica y tal vez requieran alimentación enteral o parenteral, la alimentación forzada debe reservarse para situaciones que ponen en peligro la vida, ya que el objetivo del tratamiento es restablecer los hábitos alimentarios normales.



Tratamiento a corto plazo

- El tratamiento farmacológico **no tiene** ningún papel en la anorexia nerviosa, a no ser que existan depresión mayor u otros trastornos psiquiátricos.
- Pueden emplearse inhibidores selectivos de la receptación de serotonina para *aliviar el humor depresivo y la conducta obsesiva-compulsiva* en algunos individuos.



Tratamiento a largo plazo

- La psicoterapia continuada durante años y específicamente centrada en la imagen de si mismo, las interacciones con la familia y los compañeros y la prevención de las recaídas son imprescindibles para el éxito de la recuperación.
 - También se recomienda la terapia familiar sobre todo en pacientes más jóvenes.



Evolución y Pronostico

- El pronostico a largo plazo suele ser malo y la evolución se caracteriza por exacerbaciones recidivantes (recaídas)
- La mortalidad es del **5 al 20%**. Las causas mas frecuentes de muerte son las anomalías de los electrolitos, la desnutrición y el suicidio.



Karla Álvarez, la tragedia

Un mes después de haber cumplido los 41 años, la actriz Karla Álvarez murió. Las autoridades determinaron que la causa de muerte fue un paro cardiorrespiratorio provocado por la anorexia y bulimia que padecía.

Karla Álvarez es hallada muerta en su departamento

Karla Álvarez, una vida desordenada. FOTOS

Anorexia y bulimia causaron muerte de Karla Álvarez. P&JDF

Karla Álvarez y su misterioso amor. FOTOS

Karla Álvarez, al paso de los años. FOTOS

IMPORTANTE!!!

- Estos pacientes necesitan todo el apoyo por parte de sus amigos y familia, así como el de profesionales especializados.



Anexo 3: Presentación de módulo 5: Hipertensión, impartido por estudiante de EPS dirigidos a alumnos del curso de formación de dependientes de farmacia, Fase II

OBJETIVOS

- **Describir** los mecanismos fisiológicos que intervienen en el mantenimiento de la presión arterial, además del concepto y factores epidemiológicos que intervienen en la hipertensión arterial.
- **Enunciar** las clasificaciones de la hipertensión arterial y los diferentes mecanismos.
- **Analizar** los efectos que produce la hipertensión arterial en el organismo, así como sus complicaciones.

DATOS Y CIFRAS

- Uno de tres adultos en las Américas tiene hipertensión
- Distintos estudios estiman que la presión arterial alta contribuye con 9,4 millones de muertes al año en todo el mundo por enfermedades cardiovasculares.
- La presión arterial alta afecta al 30% de la población adulta, una tercera parte desconoce tener esta condición.

Fuente: De acuerdo con la OPS/OMS

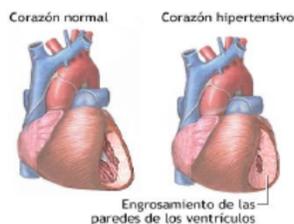
PRESION ARTERIAL (PA)

- La presión arterial (PA) es la fuerza o tensión que ejerce la sangre contra las paredes de sus vasos (arterias).



HIPERTENSIÓN ARTERIAL (HTA)

- Se define como la elevación persistente de la presión arterial por encima de unos límites considerados como normales. La presión arterial alta



CLASIFICACIÓN

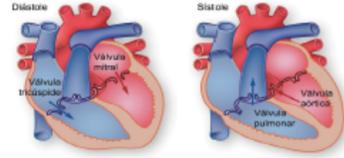
- La etiología
- Las cifras de presión sistólica y diastólica
- La importancia de lesiones orgánicas.
- HTA "ligera", "moderada" y "grave". Se refieren únicamente a valores de PA y no a la gravedad de la situación clínica, toda vez que ésta dependerá también de la presencia o no de otros factores de riesgo cardiovascular

Anexo 3: Continúa...

LAS LECTURAS DE LA PRESIÓN ARTERIAL

- Se dan como dos números.
- Por ejemplo:
120 sobre 80 → (se escribe 120/80 mmHg).
- Uno o ambos podrían estar demasiados altos.
- presión sistólica / presión diastólica.

LAS LECTURAS DE LA PRESIÓN ARTERIAL



- Presión arterial normal → < 120/80 mmHg.
- Presión arterial Alta (HTA) → > 140/90 mmHg
- Pre Hipertensión → 120/80 mmHg o superiores pero por debajo de 140/90 mmHg

CLASIFICACIÓN

Estadio	Sístole (mm Hg)	Diástole (mm Hg)
Óptima	< 120	< 80
Normal	< 130	< 85
Normal Alta	130 – 139	85 – 89
Hipertensión Leve (Estadio 1)	140 – 159	90 – 99
Hipertensión Moderada (Estadio 2)	160 – 179	100 – 109
Hipertensión Grave (Estadio 3)	180	110

ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

- Estos son enfermedades que afectan a las **arterias** del **corazón** y del resto del organismo, principalmente

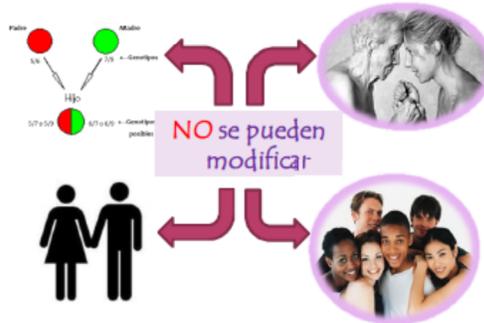


Las más importantes son:

- Infarto del miocardio
- Accidente cerebrovascular (trombosis, embolia y hemorragia cerebral).



FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE EL RIESGO CV



FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE EL RIESGO CV



Anexo 3: Continúa...



CONSECUENCIAS

- ARTERIOESCLEROSIS
- ANGINA O INFARTO DE MIOCARDIO
- INSUFICIENCIA CARDIACA
- INSUFICIENCIA RENAL
- INFARTOS CEREBRALES O HEMORRAGIAS.
- CLAUDICACIÓN

El exceso constante de presión daña las paredes de las arterias por las que pasa.

Además, el corazón se ve forzado a un esfuerzo excesivo para mantener la circulación sanguínea.

HIPERTENSIÓN SECUNDARIA

- Debido a una enfermedad subyacente o a un factor externo.

CAUSAS:

- Renales: Glomerulonefritis
- Endocrinas: Hiperaldosteronismo
- Vasculares: Polioarteritis nodosa
- Farmacológicas: Corticoides, anticonceptivos
- Congénitas: Coartación de aorta

DIAGNOSTICO

- Controles periódicos
- Descartar otras causas
 - Descartarse todas las causas de hipertensión, antes de catalogarla como "esencial"

TRATMIENTO

Medidas no farmacológicas:	Medidas Terapéuticas:
<ul style="list-style-type: none"> • Modificación de los hábitos alimenticios • Ejercicio físico • No fumar • No tomar bebidas alcohólicas 	<ul style="list-style-type: none"> • UNICAMENTE SON INDICADAS POR EL MEDICO. • la hipertensión leve se controla con un solo medicamento

Anexo 3: Continúa...

TRATAMIENTO

- Terapéutica inicial
 - DIURÉTICOS
 - BLOQUEADORES BETA
 - INHIBIDORES DE LA ECA (Enzima Convertidora de Angiotensina)
 - BLOQUEADORES DEL CANAL DEL CALCIO
- Si la presión arterial no está controlada se agrega:
 - segundo medicamento (bloqueador beta).
 - si el paciente no responde se agrega un vasodilatador

ANTIHIPERTENSIVOS

DIURETICOS

DIURÉTICOS	INDICACIONES	EFFECTOS SECUNDARIOS
Tiazidas ● Clortiazida ● Hidroclorotiazida ● Clortalidona ● Indapamida ● Metozolona	Efecto antihipertensivo, restablece el volumen plasmático.	A dosis usuales son muy seguros, pero pueden producir: Hipopotasemia Hipercolesterolemia Hipercalcemia Hiperuricemia Hiponatremia
Diuréticos de asa ● Furosemida ● Acido etacrinico ● Bumetanida ● Torasemida	Efecto antihipertensivo,	Similar a las tiazidas.
Ahorrradores de potasio ● Espiro lactona ● Amilorida	Efecto antihipertensivo,	La espirolactona puede producir hipopotasemia e impotencia.

ANTIHIPERTENSIVOS (DIURETICOS)

- TIAZÍDICOS:
 - ↻ Excreción de sodio y agua
 - ↓ Vol. Que está Fuera de células
 - ↓ gasto y flujo de sangre a los riñones
- DIURÉTICOS DE ASA: Estos reducen la resistencia vascular renal y aumentan el flujo sanguíneo a este órgano. Los diuréticos de asa incrementan la cantidad de calcio en la orina.
- AHORRADORES DE POTASIO: actúan a nivel del riñón para aumentar la pérdida renal de agua y electrolitos, sin promover la pérdida de potasio común en los diuréticos de asa y tiazidas

ANTIHIPERTENSIVOS (BETABLOQUEANTES)

Bloqueador beta	INDICACIONES	EFFECTOS SECUNDARIOS
No selectivos ● Nadolol, propranolol, timolol, pindolol, alprenolol.	Reducen el gasto cardiaco Reducen el volumen sistólico Reducen la frecuencia cardiaca	Bradicardia Insuficiencia cardiaca Broncoespasmo Hipertrigliceridemia Reducción del flujo renal Náuseas, fatiga, pesadillas, alucinaciones, impotencia.
Selectivos ● Atenolol, bisoprolol, acebutolol, celiprolol		Sensación de hormigueo, congestión nasal, mareo postural.
Con actividad alfa bloqueante ● Labetalol, carvedilol		

OTROS ANTIHIPERTENSIVOS

- INHIBIDORES DE LA ECA (Enzima Convertidora de Angiotensina) Estos medicamentos hacen que el corazón trabaje con menor intensidad, lo cual impide que algunos tipos de cardiopatía empeoren. La mayoría de las personas que tienen insuficiencia cardíaca toman estos medicamentos.

Ejemplos: captopril, el lisinopril, el ramipril y el trandolapril

OTROS ANTIHIPERTENSIVOS

- BLOQUEADORES DE LOS CANALES DE CALCIO Son fármacos cardiovasculares que actúan por inhibición de los canales de calcio dependientes de voltaje de tipo L del músculo liso y del corazón (receptores encargados de la contracción).

- Ejemplos:
 DIHIDROPIRIDINAS: *Nifedipina* Amlodipina,
 BENZODIAZEPINAS: *Diltiazem,
 FENILALQUILAMINAS: *Verapamilo

Anexo 3: Continúa...



Anexo 4: Presentación de módulo 7: Hemorroides, impartido por estudiante de EPS dirigidos a alumnos del curso de formación de dependientes de farmacia, Fase II



Módulo 7: HEMORROIDES

Patologías de mayor incidencia en Guatemala



Curso de Formación:
para dependientes de Farmacia Fase II. CEGIMSA

OBJETIVOS

- **Conocer** la patología de las hemorroides, cuidados, tratamiento farmacológico y no farmacológico.
- **Detectar** personas que padecen de hemorroides y referirlas al médico.
- **Identificar** los tipos de hemorroides que existen y como tratarlas.

DATOS Y CIFRAS

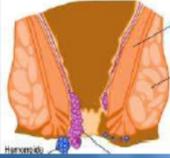
De acuerdo con la OMS /OPS

- La 1/2 de la población del mundo tiene o ha tenido hemorroides, y no se descarta que cualquiera pueda padecerlas en algún momento de su vida.
- Indica que estas lesiones se pueden desarrollar a cualquier edad, aunque la incidencia se incrementa después de los 30 años de edad.

Es también conocida como **almorranas**, afecta al doble de hombres que de mujeres y es casi siempre dolorosa.

¿QUE SON LOS HEMORROIDES?

- Son vasos venosos que se encuentran en los bordes del canal anal cuya función es permitir una fina barrera que impida la eliminación de las materias fecales con los movimientos intestinales y con la eliminación de gases.
- Se produce la irritación por el paso continuo de materias fecales sólidas y por esfuerzo evacuatorio, estos plexos terminan por aumentar de tamaño, herniarse y aun sangrar.



CLASIFICACIÓN



HEMORROIDES

- INTERNA
- EXTERNA

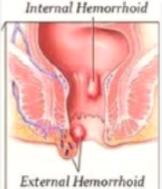
Normal Hemorroides

Hemorroide Interna
Hemorroide Externa

Ano con Hemorroides

CLASIFICACIÓN

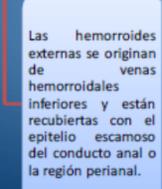
Las hemorroides internas



Internal Hemorrhoid

Son cojines vasculares supraepiteliales constituidos por tejido conjuntivo, fibras de musculo liso y comunicaciones arteriovenosas entre ramas terminales de la arteria hemorroidal superior y las venas rectales.

Las hemorroides externas



External Hemorrhoid

Las hemorroides externas se originan de venas hemorroidales inferiores y están recubiertas con el epitelio escamoso del conducto anal o la región perianal.

Anexo 4: Continúa...

CLASIFICACIÓN

Hemorroides Internas

- Grado I:** Se localizan en tejido submucoso (sobre la mucosa), se caracteriza porque la sangre defecada es rojo vivo.
- Grado II:** sobresale al defecar pero se introducen espontáneamente, con el cese del esfuerzo (pujo).
- Grado III:** Salen al defecar y el paciente debe introducirlos manualmente.
- Grado IV:** Las hemorroides son irreductibles, y están siempre prolapsadas (expuestas)

CLASIFICACIÓN: Grados

SINTOMAS HEMORROIDES INTERNAS

- Las hemorroides internas pueden ser asintomáticas o producir hemorragia, rectitis hemorroidal (molestias al defecar, prurito y tenesmo) o trombosis hemorroidal interna (dolor intenso continuo agravado por la defecación).

SINTOMAS DE HEMORROIDES EXTERNAS

- Las hemorroides externas pueden producir la trombosis hemorroidal externa, que se caracteriza por la aparición aguda y dolorosa de tumores irreductibles en el margen del ano producidos por el coagulo de la trombosis dentro del vaso venoso. La cicatrización de las hemorroides externas y las lesiones traumáticas llevan con el tiempo a la aparición de prominencias de piel situadas en el anillo anal.

CAUSAS

- Se asocian un aumento de la presión hidrostática en el sistema venoso por tal, como sucede durante el embarazo, esfuerzo para dar a luz, puede producir hemorroides, y normalmente desaparecen tras el parto Al hacer fuerza para defecar (presión). En la cirrosis.

SINTOMAS

- Pueden causar síntomas como resultado de actividades que aumentan la presión venosa y originan distensión e ingurgitación. Puede contribuir el esfuerzo al defecar, estreñimiento, una posición sedente por tiempo prolongado, embarazo, obesidad y dietas con poca fibra. Puede resultar en una hemorragia o una protuberancia.

Anexo 4: Continúa...

CUADRO CLINICO

- Sin embargo, los principales problemas atribuibles a hemorroides internas son **hemorragia, prolapso y exudado mucoide**.
- La hemorragia se manifiesta con sangre roja brillante visibles en el papel sanitario o las heces a sangre roja brillante que gotea al recipiente del sanitario después de una defecación.
- Etapa IV pueden originar molestia y exudado perianal mucoide, que causa irritación y ensucia la ropa interior.

CUADRO CLINICO

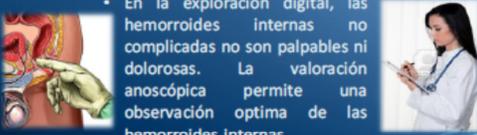
Entre los síntomas que más se destacan encontramos:

- Hemorragia
- Tenesmo
- Prolapso hemorroidal
- Dolor anal
- Prurito



ENFOQUE DIAGNOSTICO

- Las hemorroides externas se ven con facilidad en la inspección perianal. Las hemorroides internas no prolapsadas no se observan, pero pueden salir a través del ano con un esfuerzo suave cuando el médico separa los glúteos. Las hemorroides prolapsadas se ven como nódulos protuberantes de color púrpura recubiertos de mucosa.
- En la exploración digital, las hemorroides internas no complicadas no son palpables ni dolorosas. La valoración anoscópica permite una observación óptima de las hemorroides internas.



TRATAMIENTO

- **Medidas Conservadoras:** Casi todos los pacientes con enfermedad temprana (etapas I y II) pueden tratarse en forma conservadora. A fin de disminuir el esfuerzo con la defecación, es necesario indicar a los enfermos que consuman una dieta con mucha fibra y aumenten la ingestión de líquidos con las comidas.



TRATAMIENTO

Tratamiento Médico: Los pacientes con hemorroides en etapas I, II y III y hemorragia concurrente a pesar de las medidas conservadoras pueden tratarse sin anestesia mediante escleroterapia inyectable, ligadura con banda de caucho o la aplicación de electrocoagulación (fotocoagulación infrarroja). La **elección del tratamiento depende de la preferencia del médico**, pero cada vez se prefiere más le ligadura con bandas de caucho debido a su facilidad de uso y tasa alta de eficacia.



PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICAS:

- La extirpación quirúrgica (hemorroidectomía) se reserva para **<5 a 10%** de pacientes con hemorragia grave crónica por hemorroides en etapa III o IV o enfermos con hemorroides en etapa IV aguda trombosada.
- Las complicaciones de la hemorroidectomía quirúrgica incluyen dolor posoperatorio y deterioro de la continencia.



Anexo 5: Presentación de módulo 9: Osteoporosis, impartido por estudiante de EPS dirigidos a alumnos del curso de formación de dependientes de farmacia, Fase II



Módulo 9: OSTEOPOROSIS

Patologías de mayor incidencia en Guatemala

Curso de Formación para dependientes de Farmacia Fase II, CECOM

OBJETIVOS

- **Conocer** la patología de la Osteoporosis, cuidados, tratamiento farmacológico y no farmacológico.
- **Detectar** personas que padecen de Osteoporosis y referirlas al médico.
- **Manejar** las principales medidas terapéuticas para controlar la Osteoporosis, así como medidas no farmacológicas y dar seguimiento a las personas con problemas de Osteoporosis

DATOS Y CIFRAS

- La OMS establece que la prevalencia se estima en un 30% las mujeres caucásicas y en un 8% de los hombre caucásicos mayores de 50 años.

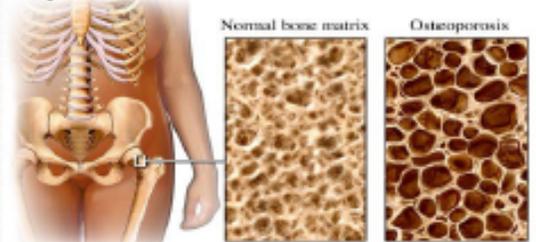
Uno de cada cinco hombres mayor de 50 años sufre de osteoporosis

Una de cada tres mujeres sufre osteoporosis en la menopausia



¿QUE ES OSTEOPOROSIS?

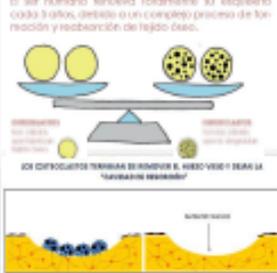
- Se caracteriza por un **descenso** de la cantidad de hueso presente hasta un nivel inferior al necesario para mantener la integridad estructural del esqueleto. A consecuencia de esto el hueso **pierde resistencia mecánica** haciéndose mas susceptible a sufrir fracturas.



OSTEOPOROSIS

- El ritmo de formación ósea casi siempre es normal, pero se incrementa el de resorción.

El ser humano renueva totalmente su esqueleto cada 3 años, debido a un complejo proceso de formación y resorción del tejido óseo.



Resorción ósea (Orteoclasto) → **Formación ósea** (Orteoblasto)

Se destruye hueso viejo → Forma hueso nuevo para reemplazar al destruido

La cantidad de hueso que tenemos es el resultado de nuevo para reemplazar al hueso destruido con hueso nuevo

OSTEOPOROSIS

↓ **Volumen del tejido óseo**
(una reducción global de la masa y de la densidad ósea, en relación con el volumen de hueso normal).

La osteoporosis se caracteriza por una descalcificación de los huesos que predispone a sufrir fracturas en los brazos o caderas mínimas



• Corte de una vértebra normal

• Corte de una vértebra con osteoporosis

• Perfil de un esqueleto

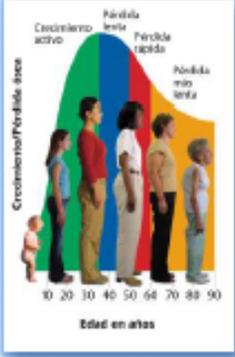
1. Normal
2. Con osteoporosis moderada
3. Con osteoporosis severa

• Con el tiempo, el hueso de la columna se vuelve más angosto y pueden sufrir un colapso formando una coxalgia.

Anexo 5: Continúa...

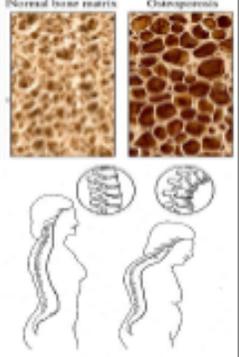
GENERALIDADES

- Es el tipo mas común de enfermedad ósea.
- Con frecuencia se refiere como osteoporosis "posmenopáusica" por que la forma habitual de la enfermedad se manifiesta en la edad madura y más tarde
- Es conocida como la "enfermedad silenciosa" por que no produce síntomas hasta que aparece la primera fractura. Para entonces, la enfermedad puede estar ya muy avanzada.



CAUSAS

- La osteoporosis se debe a la disminución y desconfiguración de la matriz orgánica de colágeno de la microestructura ósea, que en forma normal representa cerca de 40% de la masa ósea y proporciona la fuerza tensil al hueso.



FACTORES DE RIESGO

- **Edad:** aumenta 5 veces cada década a partir de los 40 años
- **Genética:** origen étnico, sexo, historia familiar
- **Factores ambientales:** malnutrición, deficiencia de Ca, falta de ejercicio, lesión traumática
- **Estados patológicos crónicos:** Deficiencia de estrógenos, deficiencia de andrógenos y cirrosis



SINTOMAS y SIGNOS

La osteoporosis casi siempre es asintomático hasta que ocurren las fracturas. Puede presentarse en la forma de dolor de espalda de intensidad variable o una fractura espontánea o colapso vertebral. Es frecuente la disminución de la talla.



DIAGNOSTICO

- **Densitometría ósea/absorciometría de rayos X** se emplea para conocer la densidad ósea en la columna lumbar y la cadera.
- Esta prueba aplica una radiación insignificante y las mediciones son bastante exactas.
- Este examen de densidad ósea debe efectuarse en todos los pacientes con riesgo de **osteoporosis y osteomalacia**.



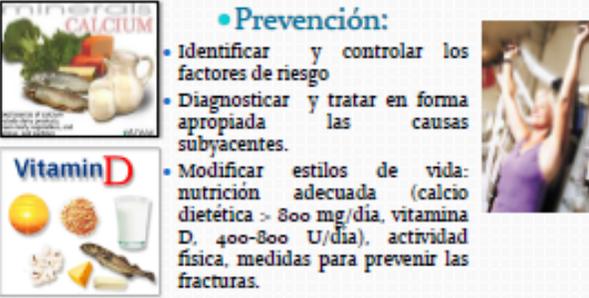
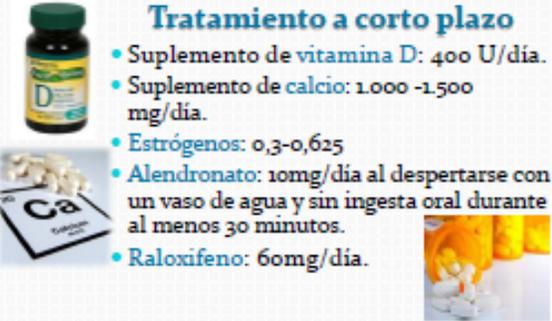
DIAGNOSTICO

- La organización mundial de la salud (OMS) estableció criterios para el diagnóstico de osteoporosis en mujeres caucásicas posmenopáusicas con base en la calificación T.



Calificación T ≥ -1.0	Normal.
Calificación T -1.0 a -2.5 .	Baja masa ósea (antes denominada osteopenia)
Calificación T ≤ -2.5	osteoporosis.
Calificación T ≤ -2.5 con fractura	osteoporosis grave.

Anexo 5: Continúa...

<h3>DATOS DE LABORATORIO</h3> <ul style="list-style-type: none"> Se realiza un examen para ver como se encuentra la vitamina D, ya que la concentración sérica menor de 20ng/ml se considera deficiencia franca y podría ser dato a considerar en la sospecha de osteoporosis. 	 <p>8:07 INTERNACIONAL LIBERTAD NACIONAL Y MANIFESTANTES EN SARAA. SARAA: EL PR</p>
<h3>TRATAMIENTO NO FARMACOLOGICO</h3> <p>Prevenición:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar y controlar los factores de riesgo Diagnosticar y tratar en forma apropiada las causas subyacentes. Modificar estilos de vida: nutrición adecuada (calcio dietética > 800 mg/día, vitamina D, 400-800 U/día), actividad física, medidas para prevenir las fracturas. 	<h3>TRATAMIENTO FARMACOLOGICO</h3> <p>Tratamiento a corto plazo</p> <ul style="list-style-type: none"> Suplemento de vitamina D: 400 U/día. Suplemento de calcio: 1.000 -1.500 mg/día. Estrógenos: 0,3-0,625 Alendronato: 10mg/día al despertarse con un vaso de agua y sin ingesta oral durante al menos 30 minutos. Raloxifeno: 60mg/día. 
<h3>TRATAMIENTO FARMACOLOGICO</h3> <p>Tratamiento a largo plazo</p> <ul style="list-style-type: none"> Trastorno crónico que requiere atención durante toda la vida, con modificación conductual (nutrición, actividad física, medidas para prevenir las fracturas) y cumplimiento del tratamiento farmacológico. Necesidad continua de eliminar los factores de riesgo, si es posible, de diagnosticar y tratar óptimamente las causas subyacentes de osteoporosis. 	<h3>EVOLUCION Y PRONOSTICO</h3> <ul style="list-style-type: none"> El pronóstico es bueno para la prevención de la osteoporosis posmenopáusica si se inicia tempranamente el tratamiento con estrógenos o raloxifeno y se mantiene durante años. Los bifosfonatos pueden revertir la osteoporosis y disminuyen el riesgo de fracturas. 

Anexo 5: Continúa...

<h3>PREVENCIÓN</h3> <ul style="list-style-type: none">• El entrenamiento con pesas también ayuda a incrementar la fuerza muscular y la densidad ósea.• Evitar el alcohol y el tabaco.• La dieta debe tener cantidades adecuadas de proteína, calorías totales, calcio y vitamina D.• Actividad física  	<h3>GRACIAS!!</h3> 
--	---

4. ÁREA DE INVESTIGACIÓN

4.1 INTRODUCCION

El presente informe comprende los trabajos de investigación realizada en el Departamento de Toxicología de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el período de julio de 2014 a febrero de 2015, como parte del Ejercicio Profesional Supervisado –EPS-.

El estudiante de EPS tuvo como objetivo producir conocimientos científicos sobre tópicos vinculados a la problemática de salud en el campo de las ciencias de la salud. Para ello, se le asignó como tema "Toxicología del mercurio" para la investigación. Este tema es de mucha importancia debido a que el mercurio puede causar daños a la salud y es crucial que se entere la población Guatemalteca.

Para realizar esta investigación se buscó información exhaustivamente utilizando varias fuentes bibliográficas, desde libros hasta bases de datos o artículos científicos recientes. Se obtuvo información importante sobre el tema, luego se realizó el artículo para el boletín CIAT informa, el mural informativo y trifoliar informativo, el cual quedará a disposición del CIAT para que en el momento que se necesite pueda ser utilizado.

4.2.OBJETIVOS

4.2.1 General

- Elaborar un material educativo que se utilizará para dar docencias a toda la población que lo solicite con respecto a la toxicología del mercurio, en el Departamento de Toxicología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

4.2.2 Específicos

- Elaborar una presentación en powerpoint y otros materiales necesarios relacionados al tema que se utilice para impartir docencias acerca de la "Toxicología del Mercurio".
- Hacer trifoliales que se puedan utilizar como material informativo para que la población en general tenga acceso a la toxicología del mercurio.
- Dejar documentos escritos para su uso cuando se requiera en el Departamento de Toxicología.
- Elaborar un mural informativo utilizando la información recopilada.
- Dar información a la población en general acerca del tema de "Toxicología del Mercurio".

4.3 MATERIALES Y METODOS

4.3.1 Universo de Trabajo

- Información bibliográfica acerca de estudios e investigaciones que se han realizado acerca de la Toxicología del Mercurio.

4.3.2 Materiales

4.3.2.1 Recursos Humanos

- Autora: Br. Nadia Yadira Rodas Navarrete
- Asesora: MSc. Carolina Guzmán Quilo
- Profesionales del Departamento de Toxicología –CIAT-

4.3.2.2 Recursos institucionales

- Departamento de Toxicología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala. Centro de Información y Asesoría Toxicológica –CIAT-
- Biblioteca de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala: Material de referencia bibliográfica

4.3.2.3 Material y Equipo

- Computadora
- Impresora
- Hojas de papel.
- Libros disponibles en biblioteca
- Internet.

Métodos

Se realizará una recopilación bibliográfica de intensa búsqueda de información actualizada sobre el tema de la toxicología del mercurio, utilizando libros, base de datos, internet, tesis, artículos científicos, etc. Se buscará prioritariamente con fuentes confiables y que tengan información que sea lo más reciente posible.

A partir de la información recolectada se procederá a la elaboración del material para docencia el cual se utilizará para las conferencias que exponga la toxicología del mercurio para los que lo necesiten. La elaboración de este material incluirá información presentada en la forma de presentaciones de powerpoint, trifoliales informativos, boletines, carteles y cualquier otra forma que sea fácil de entender para los que lo requieren. Se realizará también una presentación en powerpoint para impartir una docencia con los profesionales del departamento de Toxicología –CIAT-.

4.4 RESULTADOS

A continuación se presentan las investigaciones que se realizaron en el área de investigación durante el periodo de práctica julio 2014-febrero 2015 del estudiante de EPS. Se realizó una investigación de la toxicología del mercurio, utilizando varias fuentes bibliográficas para luego elaborar una presentación, un trifoliar y un mural informativo. (Ver Anexo 1, 2, 3) Otra actividad que también realiza el estudiante de EPS durante su práctica es un artículo del tema mercurio en el sector salud, el cual se incluirá en el boletín "CIAT informa".

4.4.1 TOXICOLOGIA DEL MERCURIO

A. Introducción

El mercurio es un metal de color gris- blanquecino y reconocido como una sustancia química de preocupación mundial debido a su transporte a larga distancia en la atmósfera, su persistencia en el medio ambiente, su capacidad de bioacumulación en las cadenas alimentarias, y sus efectos negativos y significativos sobre la salud humana y el medio ambiente, incluso relativamente a bajas exposiciones. (PAHO & OMS, 2014)

Las personas se encuentran expuestas al mercurio en diversas situaciones, dentro de las cuales se pueden mencionar exposiciones ambientales e industriales, agentes terapéuticos, así como la contaminación del medio ambiente. (Bauer, J. G., 1989, p 80) Es sustancia se le encuentra en forma líquida a temperatura ambiente y se utiliza con frecuencia en los barómetros, termómetros, espejos, productos farmacéuticos, en odontología y algunas bombillas y otros. (Merck, 1989, p 927)

El mercurio en el aire eventualmente se asienta en el agua y en el suelo donde puede fluir al agua. Una vez depositado, los microorganismos pueden transformarlo a mercurio metílico, una forma altamente tóxica que se acumula en los peces y los mariscos Las exposiciones por inhalación pueden ocurrir cuando el mercurio elemental o productos que contienen mercurio se rompen y lo exponen al aire. (EPA, 2014) La exposición más común al mercurio en el trabajo es por inhalación de vapores de mercurio líquido. Los centros de salud son una de las principales fuentes de liberación de mercurio en la atmósfera, debido a las emisiones causadas por la incineración de desechos médicos y también contribuyen a

la contaminación por mercurio de las masas de agua debida al vertido de aguas residuales no tratadas. (OMS, 2005)

La exposición a niveles altos de mercurio puede perjudicar el cerebro, el corazón, los riñones, los pulmones, y el sistema inmunológico de las personas de todas las edades. (EPA, 2014)

Debido a la naturaleza tóxica del mercurio es necesario e importante que el personal de salud y la población en general conozcan sobre la toxicología del mercurio ya que su desconocimiento contribuye a la aparición de intoxicaciones repercutiendo en la salud y de la contaminación del medio ambiente. Este trabajo proporciona información sobre las fuentes de exposición al mercurio, los efectos potenciales para la salud, productos que contienen mercurio, y las maneras de reducir la exposición al mercurio

B. Justificación

Después del incidente de Minamata donde hubo intoxicaciones crónicas del metilmercurio, se ha producido la conciencia sobre la toxicidad del mercurio, incluso entre el público en general, con el mercurio contaminando la lluvia, la tierra y el agua de mar, nadie está a salvo. El mercurio está presente en algunos de los peces que comemos, ya sea capturado en los lagos y arroyos locales o comprar en una tienda de comestibles. El mercurio también está contenido en algunos de los productos que utilizamos, que pueden encontrarse en su hogar, en el dentista, y en las escuelas. El fácil acceso de la sustancia tóxica para el hombre a través de múltiples vías de aire, agua, alimentos, productos cosméticos y equipos de medición aumentan la exposición. Los fetos y los niños son los más susceptibles a la toxicidad del mercurio. Disminución del rendimiento en las áreas de la función motora y la memoria se ha reportado entre los niños expuestos a niveles de mercurio supuestamente segura (Zahir, F., Rizwi S., Haq S. y Khan, R. 2005)

Se ha encontrado que el Mercurio es un agente causante de varios tipos de trastornos. Recientemente la toxicidad mediada por metales pesados se ha relacionado con enfermedades como Alzheimer, el Parkinson, el autismo, el lupus, la esclerosis lateral amiotrófica, etc. Además de esto, se plantea un peligro para la vida silvestre. Por lo tanto, se hace necesario difundir la información sobre la amenaza de la exposición al mercurio entre los científicos y masses. Therefore, se hace imperativo para difundir la información

sobre la amenaza de la exposición al mercurio entre los científicos y la población masa. (Zahir, F., Rizwi S., Haq S. y Khan, R. 2005)

Debido a la naturaleza tóxica del mercurio es necesario e importante que el personal de salud y la población en general conozcan sobre la toxicología del mercurio ya que su desconocimiento contribuye a la aparición de intoxicaciones repercutiendo en la salud y de la contaminación del medio ambiente. El efecto tóxico del mercurio hace necesario preparar este material y dar docencias a todo sector poblacional que lo requiera.

C. Antecedentes

Estudios realizados a nivel internacional

- En el año 2005 Trasande L., Landrigan P.J. y Schechter C. realizaron un estudio llamado “Consecuencias económicas y para la salud pública de la toxicidad del metilmercurio sobre el cerebro en desarrollo”. En este estudio encontró que la exposición de metilmercurio emitido por la atmosfera de facultades Americanas que generan electricidad generan perdida de la inteligencia en bebés y que esta pérdida equivale a una pérdida significativa de costo económico para la sociedad Americana. (Trasande L., Landrigan P.J. and Schechter C., 2005)
- En el año 2005 Dua, A y Gupta, N. realizaron un estudio llamado “Toxicología del mercurio evaluada a través de las escamas de pescado”. En este estudio se realizó evaluar la toxicidad del mercurio de las escamas de pescadas recolectadas de un río local. Estos fueron sumergidos en altas concentraciones de Mercurio clorhídrico, después fueron evaluados. (Dua, A y Gupta, N, 2005)
- En el año 2012 Duplinsky, T., Y Cicchetti, D. realizaron un estudio llamado “Estado de salud de dentistas expuestos a Mercurio por los amalgamas de plata utilizados en las restauraciones de los dientes.” Se utilizaron información de las farmacias para evaluar el estado de salud de una muestra de 600 dentistas en comparación con sujetos de control. Los dentistas demostraron significativamente más recetas que los de control. Los resultados del estudio directamente implican que los dentistas son menos sanos

que los controles en los categorías: Neurología, respiratorio y desordenes cardiovasculares. (Duplinsky, T., Y Cicchetti, D., 2012)

Estudios realizados en Guatemala

Algunos trabajos hechos en Guatemala que tienen relación a este trabajo son los siguientes:

- a) En el año 1988, Jose Manfredy Bonatto Monzon, elaboró su tesis de graduación de Cirujano Dentista de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Odontología titulada: "Determinación de contaminación mercurial por pruebas semicuantitativas en clínicas dentales de la ciudad de Quetzaltenango" donde se determino la existencia de contaminación mercurial en 10 clínicas dentales en la Ciudad de Quezaltenango, mediante el uso de detectores de Williams. Los hallazgos revelan que el grado de contaminación mercurial en el medio ambiente de las diez clínicas investigado es moderado. (Bonatto M., Manfredy J, 1988)

- b) En el año 1989, Carrillo determinó el grado de contaminación mercurial del ambiente de algunas clínicas odontológicas privadas de la Ciudad de Guatemala en su tesis titulado: "Determinación de contaminación mercurial en el ambiente de clínicas odontológicas privadas de la Ciudad de Guatemala", La muestra estudiada estuvo integrada por 22 consultorios odontológicos privados mediante los detectores de Williams. Se les efectuaron tres observaciones a los 3, 6 y 10 días. Los resultados revelan que de todos los consultorios odontológicos estudiados, únicamente 1 de ellos no presentó contaminación mercurial. En 6 casos se encontró contaminación leve, en 12 casos se encontró contaminación moderada y en los 3 casos restantes se encontró contaminación severa. (Carrillo R. A., 1989)

- c) Arévalo empleó en 2004 los detectores tipo Williams y les efectuó 3 lecturas a los 3, 6 y 10 días después de su colocación en los ambientes clínicos y preclínicos de la Facultad. Su tesis se titulaba: "Determinación del nivel de contaminación mercurial en los ambientes clínicos y pre-clínicos de la facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala". Los resultados obtenidos demuestran que

el Laboratorio Multidisciplinario ubicado en el segundo nivel del edificio M-3, presentó una contaminación mercurial severa durante la 3ª. lectura. (Arévalo 2004)

- d) En el año 2007, Marleny Waleska Martínez Medina, elaboró su tesis de graduación de Cirujano Dentista de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Odontología titulada: "Estudio comparativo del nivel de conocimiento sobre la toxicidad del mercurio y su correcta manipulación, en estudiantes (de cuarto y quinto años, así como pendientes de requisitos clínicos) de la facultad de odontología de la universidad de San Carlos de Guatemala elaboración de un protocolo sobre el manejo del mercurio." Este estudio demuestra que no existe alguna correlación entre el nivel de conocimiento sobre la toxicidad del mercurio y la manipulación en la práctica clínica en ninguno de los grupos estudiados. (Waleska M., 2007)
- e) En el año 2011 Gloria Celeste Vargas García, elaboró su tesis de graduación de Química Farmacéutica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia titulada: "Eliminación de desechos de mercurio (hg) en los hospitales de más de 50 camas de la ciudad de Guatemala" Esta investigación demuestra que no existen mecanismos de control ni tratamientos previos así como procedimientos adecuados para el manejo y disposición de desechos de mercurio de los hospitales. (García G. C., 2011)

D. Contenido

i. Generalidades del mercurio

Al mercurio (Hg) le corresponde el número atómico 80, el peso atómico es 200,59 y su densidad es de 13,534. El mercurio es un metal de color gris - blanquecino, es pesado, y a temperatura ambiente se le encuentra en forma líquida. Es levemente volátil a temperatura ordinaria. En estado sólido es una masa de color estaño - blanquecino, dúctil y maleable que se puede cortar con un cuchillo. Es venenoso. Se utiliza con frecuencia en los barómetros, termómetros, espejos, productos farmacéuticos, en odontología y otros. (Merck Index, 1989)

El mercurio proviene de fuentes naturales y artificiales. Existen 3 principales formas químicas del mercurio, todas tóxicas pero con diferentes vías de absorción, manifestaciones clínicas y respuesta a terapia, a saber: mercurio metálico o elemental (Hg^0), mercurio inorgánico o sales de mercurio (Hg^{+1} , Hg^{+2}) y mercurio orgánico. (Allen S, Buchanan L, 2004).

El mercurio, se encuentra presente en la naturaleza en niveles no tóxicos por lo que el problema de la contaminación en estos días, se debe a que es parte de los desechos industriales y se le utiliza mucho en: minería, catalizadores de síntesis, amalgamas dentales, entre otros. (Escribá, Soto, Amparo; 2007)

ii. Mercurio orgánico

El mercurio orgánico, en forma de metilmercurio en peces y mariscos, o de etilmercurio o timerosal, es la forma más peligrosa para la salud humana (Bose-O'Reilly S, McCarty KM, 2010)

Una vez en el medio ambiente, el mercurio contamina el suelo o las aguas y puede convertirse en su forma orgánica y ser incorporado por los organismos vivos en sus tejidos. El mercurio orgánico se biomagnifica, y sus concentraciones aumentan a medida que asciende en las cadenas alimentarias. (Salud sin Daño, 2006). Se le puede encontrar en sedimentos de ríos, mares y en los tejidos de ciertos peces. (OMS, 2011)

Una forma altamente tóxica (metilmercurio) se acumula en los peces, mariscos y animales que se alimentan de peces. Los pescados y mariscos son las principales fuentes de exposición al metilmercurio a los seres humanos. (Córdova, D. 2001, 237p).

iii. Mercurio metálico

El mercurio metálico es un metal brillante de color blanco-plateado en forma líquida a temperatura ambiente con propiedades físicas y químicas únicas. El mercurio metálico es la forma elemental o la forma pura de mercurio (no está combinado con otros elementos). El mercurio metálico es el típico líquido metálico usado en termómetros y en algunos interruptores eléctricos. A temperatura ambiente, alguna cantidad de mercurio metálico se evaporará al aire y formará vapores de mercurio. Los vapores de mercurio son incoloros e inodoros. Mientras más alta es la temperatura, más vapores se liberarán del mercurio

metálico líquido. Algunas personas que han respirado vapores de mercurio han descrito un sabor metálico en la boca. (ATSDR, 1999)

iv. Mercurio inorgánico o sales de mercurio

Los compuestos de mercurio inorgánico se producen cuando el mercurio se combina con elementos tales como el cloro, azufre u oxígeno. Estos compuestos de mercurio se llaman sales de mercurio. La mayoría de los compuestos de mercurio inorgánico son polvos blancos o cristales, excepto el sulfuro de mercurio (llamado también cinabrio), que es de color rojo y se vuelve negro por exposición a la luz. (ATSDR, 1999)

Algunos compuestos de mercurio inorgánico se usan como fungicidas. Las sales inorgánicas de mercurio, incluso el cloruro de mercurio amoniacal y el ioduro mercúrico se han usado en cremas para aclarar la piel. El cloruro mercúrico es un antiséptico o desinfectante local (ATSDR, 1999)

v. Usos del Mercurio

El mercurio metálico líquido tiene muchos usos diferentes. Se usa en la producción de cloro gaseoso y soda cáustica, y en la extracción de oro de minerales o de artículos que contienen oro. Por ser líquidos a bajas temperaturas y no tiende a humedecer el vidrio, es ampliamente utilizado en instrumentos científicos como los termómetros, barómetros, termostatos y interruptores eléctricos. (ATSDR 1999)

Tradicionalmente se ha utilizado para hacer productos como termómetros, interruptores y algunas bombillas entre ellas las domésticas de bajo consumo; amalgama dental; cosméticos y productos farmacéuticos. El nivel de conductividad eléctrica del mercurio es muy alto por lo que tiene aplicaciones en este campo, como en baterías, lámparas etc. En medicina, también se le utiliza en equipo y material. Los odontólogos lo utilizan principalmente para el llenado de cavidades dentales. Los blanqueadores de la piel pueden contener mercurio, aunque en general estos productos están prohibidos. (OMS, 2011)

Las fuentes antropogénicas son varias: la utilización del mercurio como fungicida, herbicida y conservante en semillas en agricultura; las papeleras, la industria electroquímica, su uso en pinturas y pilas, la industria de los catalizadores, la combustión de carbones, los vertidos industriales y por las alcantarillas son las más importantes. Cabe destacar sobre la

fuentes de contaminación industrial, ya que supone aproximadamente el 83% de la contaminación total de mercurio por este tipo de fuentes. (Doadrio; 2004)

vi. Fuentes de Mercurio al ambiente

La emisión de mercurio en el medio ambiente se debe fundamentalmente a la actividad humana. La principal fuente es la combustión del carbón para la producción de electricidad y la calefacción. El mercurio que contiene el carbón es emitido durante la combustión de este. Otras fuentes importantes de emisiones de mercurio son los procesos industriales, los incineradores de basuras, el reciclaje de productos con mercurio, los derrames provocados en equipo o lámparas con mercurio, la minería del mercurio, oro y otros metales. Como el mercurio es un elemento presente de forma natural en el medio ambiente, también hay emisión generada por la actividad volcánica y la erosión de las rocas. (OMS, 2011)

vii. Exposición Humana al Mercurio

Las principales fuentes de contaminantes mercuriales han sido la actividad minera, residuos industriales de plantas cloro-alkali o de fabricación de vinilo y fungicidas, pinturas antifúngicas, fotografía, pirotecnia, baterías secas y pilas, industrias papeleras y laboratorios médico-veterinarios y dentales (Valderas J. 2013)

El mercurio se encuentra presente en termómetros, amalgamas, preservantes de vacunas, peces y en la atmósfera. Las escuelas de odontología, clínicas y hospitales son sitios de potencial exposición. La exposición laboral a vapores de mercurio puede darse en los servicios de odontología y de la salud y en las industrias que emplean mercurio. (Salud sin Daño, 2006)

El mercurio metálico se usa en una variedad de productos domésticos y artículos industriales, tales como termostatos, luces fluorescentes, barómetros, termómetros de vidrio y algunos aparatos para tomar la presión. El mercurio en estos productos está contenido en vidrio o en metal, y generalmente no representa riesgo para la salud a menos que el artículo esté dañado o roto y se liberen vapores de mercurio. Los derrames de mercurio metálico en el hogar desde termómetros rotos o interruptores eléctricos dañados pueden exponerlo a vapores de mercurio en el aire interior. (ATSDR, 1999)

viii. Exposición laboral

La exposición en el trabajo ocurre principalmente al respirar aire que contiene vapores de mercurio, pero también puede haber exposición a otros compuestos de mercurio inorgánicos. Entre las ocupaciones en que la probabilidad de exposición al mercurio es más alta están la manufactura de equipos eléctricos o partes de automóviles que contienen mercurio, en plantas químicas que usan mercurio, tratamiento de metales, la construcción (algunos materiales, por ejemplo, interruptores eléctricos, termómetros contienen mercurio) y profesiones de la salud (servicios médicos, dentales u otros servicios) en las que los equipos usados pueden contener mercurio (por ejemplo, algunos aparatos para medir la presión contienen mercurio líquido). Los dentistas y sus asistentes pueden estar expuestos a mercurio metálico a través de la inhalación de vapores de mercurio liberados desde empastaduras dentales, y en mucho menor grado a través de contacto de la piel con amalgamas dentales. Los familiares de trabajadores que han estado expuestos al mercurio también pueden exponerse al mercurio si la ropa del trabajador está contaminada con partículas de mercurio o con mercurio líquido. Una fuente potencial de exposición al mercurio metálico para la población general es el mercurio que se libera desde amalgamas dentales. (ATSDR, 1999)

ix. Metabolismo del Mercurio

El mercurio se absorbe por vía gastrointestinal, es por ingesta accidental, y no se absorbe más del 0,01%, por lo que sus efectos tóxicos son prácticamente inexistentes. El Hg^{2+} , sin embargo, se puede absorber hasta un 15%, y las especies orgánicas hasta el 80%, por lo que potencialmente son muy tóxicas. (Doadrio; 2004)

Las especies orgánicas de mercurio son de metabolización intracelular, mientras que las inorgánicas se disuelven fácilmente en el plasma, sobre todo el Hg^{2+} . Por tanto, las especies inorgánicas deben ser más fáciles de eliminar, ya que se unen en el plasma a cisteína, formando un complejo plasmático que se elimina por riñón en forma de acetyl cisteinato soluble. Sin embargo, las especies orgánicas R-Hg son de muy difícil eliminación, con períodos de semieliminación muy largos de hasta 69 días. Además, pueden atravesar la barrera hematoencefálica y producen encefalopatías graves. La cantidad acumulada crece rápidamente al principio de la exposición y se sostiene a los 69 días (tiempo de

semieliminación). En el mercurio metal la vida plasmática media es más baja, de 23-40 días. (Doadrio; 2004)

Los sitios de almacenaje preferidos del mercurio son el hueso, donde la especie inorgánica Hg^{2+} puede sustituir isomórficamente al Ca^{2+} en la hidroxiapatita, el pelo, el hígado, donde se une a una metalotioneína de almacenaje, y en el cerebro y placenta, donde penetran las especies mercuriales orgánicas y producen efectos muy tóxicos. (Doadrio; 2004)

x. Efectos sobre la salud

Mercurio elemental (metálico) provoca efectos en la salud cuando se inhala en forma de vapor donde puede ser absorbido a través de los pulmones. Los vapores del mercurio metálico y el mercurio orgánico, especialmente, afectan el sistema nervioso provocando irritabilidad, temblores, cambios emocionales, debilidad, alteración de la vista y la audición, problemas de memoria, y el déficit de rendimiento en las pruebas de la función cognitiva. Exposiciones mayores pueden causar efectos renales, insuficiencia respiratoria y muerte. Si la madre ha estado expuesta al mercurio orgánico y lo tiene presente en su cuerpo, puede pasárselo al bebe durante el embarazo o a través de la leche. El bebe en gestación expuesto a mercurio a través de la placenta puede padecer daño cerebral, retraso mental, ceguera, convulsiones e incapacidad para hablar. (Salud sin Daño, 2006)

La exposición al mercurio en niveles altos puede dañar el cerebro, el corazón, los riñones, los pulmones y el sistema inmunológico. Los altos niveles de metilmercurio en el torrente sanguíneo de los bebés por nacer y los niños pequeños pueden dañar el sistema nervioso en desarrollo, haciendo que el niño sea menos capaz de pensar y aprender.

xi. Factores que determinan la gravedad de los efectos

El mercurio existe en tres formas químicas. Cada uno de ellos tiene efectos específicos sobre la salud humana. Los factores que determinan la gravedad de los efectos sobre la salud son de exposición al mercurio incluyen los siguientes (EPA, 2014):

- la forma química del mercurio;
- la dosis;
- la edad de la persona expuesta (el feto es más susceptible);

- la duración de la exposición;
- la vía de exposición - inhalación, ingestión, contacto dérmico, etc .; y
- la salud de la persona expuesta.

xii. Intoxicaciones causadas por mercurio

La intoxicación por mercurio puede ocurrir en trabajadores excesivamente expuestos al mercurio o sus compuestos. La exposición puede deberse a vapor de mercurios, nieblas, polvo o humos que lo contengan, por inhalación, ingestión o a través de la piel. (Goldfrank, L. et al.)

La principal fuente de exposición humana al metilmercurio es el consumo de pescados y mariscos contaminados por este compuesto. Hoy en día se sabe que las exposiciones muy inferiores a metilmercurio durante la vida prenatal pueden asociarse con retrasos en el desarrollo neuroconductual dificultando así su proceso de razonamiento y aprendizaje. (WHO, 1990).

xiii. Intoxicación aguda

La ingestión del mercurio elemental en grandes cantidades producirá sintomatología gastrointestinal, respiratoria y neurológica. Pero si se ingiere el contenido de un termómetro clínico, no se esperaría sintomatología pues la cantidad que se absorbe es muy pequeña. (Mencías, R. 2000)

La inhalación aguda de vapores de mercurio desencadena tos, disnea, dolor torácico, hipersecreción bronquial, neumonitis, vómitos, diarreas, anorexia, astenia, escalofríos, artralgias y daño renal. (Mencías, R. 2000)

xiv. Intoxicación crónica

Se presenta más frecuentemente en el medio laboral a través de la vía inhalatoria por exposición de los vapores de mercurio. También puede presentarse por ingestión de alimentos contaminados, principalmente pescados contaminados con metilmercurio.

En la intoxicación por vapor de mercurio afecta el sistema nervioso central, con el llamado cretismo mercurial. Esto se caracteriza por alteración del carácter y de la personalidad, timidez, excitabilidad, insomnio, pérdida de memoria, alucinaciones y estados

maniaco-depresivos. (Mencías, R. 2000) Los síntomas de envenenamiento por metilmercurio pueden incluir deterioro de la visión periférica; alteraciones en las sensaciones ("alfileres y agujas" sentimientos); falta de coordinación; deterioro del habla, la audición, caminar; y debilidad muscular. (EPA, 2014)

xv. Efectos ecológicos de mercurio.

Las aves y mamíferos que se alimentan de peces están más expuestos al mercurio que otros animales en los ecosistemas acuáticos. Del mismo modo, los depredadores que se alimentan de los animales se alimentan de peces pueden estar altamente expuestos. A niveles altos de exposición, los efectos nocivos del metilmercurio en estos animales incluyen la muerte, la reproducción reducida, menor crecimiento y el desarrollo, y el comportamiento anormal.

xvi. Pruebas de laboratorio

Para comprobar si ha habido exposición a un exceso de mercurio pueden llevarse a cabo análisis de orina o de sangre. Para medir el mercurio elemental se prefiere un análisis de orina, con muestras que pueden recogerse durante un periodo de 24 horas o tomarse sólo una vez (preferentemente por la mañana después de despertarse). Para medir la exposición a unas concentraciones elevadas de mercurio puede usarse un análisis de sangre si dicho análisis se realiza en los tres días siguientes a la exposición. (ATSDR, 1999)

E. Referencias:

1. Allen S, Buchanan L: (2004) *Mercury exposure in children: a review*: Toxicology Applied Pharmacology; 198: 209-30.
2. Arévalo, A.; (2004) *Determinación del nivel de contaminación mercurial en los ambientes clínicos y pre-clínicos de la facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Tesis (Cirugía Dentista) Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. 60p
3. ATSDR (1999) *Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades Resúmen de Salud pública Mercurio 1999*
4. Bose-O'Reilly S, McCarty KM, Steckling N, et al, (2010): *Mercury Exposure and Children's Health*. Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care; 40: 186-215.

5. Bonatto M., Manfredy J., (1988) *"Determinación de contaminación mercurial por pruebas semicuantitativas en clínicas dentales de la ciudad de Quetzaltenango"*. Tesis (Cirujano Dentista) Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología,. 80p.
6. Bauer, J. G. y Firs, H. A. (1982) *"The toxicity of mercury in dental amalgam."* California Dental Association Journal, .10, 47-61
7. Carrillo Cotto. R. A. (1989) *"Determinación de contaminación mercurial en el ambiente de clínicas odontológicas privadas de la Ciudad de Guatemala"*, Tesis (Cirujano Dentista). Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. 70p
8. Cordova, D. (2001) *Toxicología*. 4ª Ed. Manual Moderno. Colombia, pag. 237
9. Doadrio, A. (2004) *Ecotoxicología y acción toxicológica del mercurio*. Anales Real Academia Nacional de Farmacia. Volumen 70. España
10. EPA (Agencia de protección Ambiental de Estados Unidos) *Mercurio* disponible en la página: <http://www.epa.gov/espanol/mercurio/> última actualización en 28/2/2014
11. Escribá, C.; Soto, M.; Amparo, J. (2007) *Cuantificación de mercurio (Hg), por la técnica de espectrofotometría de absorción atómica con celda de vapor fría (FIAS), en muestra de carne de tiburón proveniente de las Costas del Atlántico y Pacífico de la República de Guatemala*. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.
12. García, G. C., (2011), *"Eliminación de desechos de mercurio (hg) en los hospitales de más de 50 camas de la ciudad de Guatemala"* Tesis (Química Farmacéutica) Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, 2011.
13. Goldfrank, L. et al. (1998) *Toxicologic Emergencies*. 6th ed. Appleton & Lange, U.S.A. pag. 1325
14. Mencías Rodríguez, E. y Mayero Franco L. (2000), *Manual de toxicología básica Díaz de Santos*. España,. Pag. 633-337
15. The Merck Index. (1989). 11. Ed., New Jersey: Merck. pp. 927.
16. OMS (Organización Mundial de la Salud), (2005) *"El mercurio en el sector salud"* disponible en la página: http://www.who.int/water_sanitation_health/medicalwaste/mercurio_es.pdf Ginebra 27, Suiza
17. OMS, (2011), *"Salud Pública y Medio Ambiente: el mercurio y la salud"* Octubre de 2011 http://www.who.int/phe/chemicals/faq_mercury_health/es/para conclusión: Según la OMS son muy peligrosas y son necesarias más medidas para evitar sus repercusiones negativas en la salud.
18. Ortega García, J. et al., (2003) *Mercurio: Exposición Pediátrica, Efectos adversos en la salud humana y medidas preventivas*. Revista Española de Pediatría. España Vol 59 No. 3.

19. Ortega García JA, Ferris i Tortajada J, López Andreu JA, García i Castell J, CanovasConesa A, Berbel Tornero O, et al. (2001) *El pediatra y la incineración de residuos sólidos. Conceptos básicos y efectos adversos en la salud humana*. Rev Esp Pediatr; 57:473-490.
20. PAHO & OMS (2014) (Panamerica Health Organization & Organización Mundial de la Salud) "Mercury" Disponible en la página: http://www.paho.org/HQ/index.php?option=com_content&view=article&id=8158&Itemid=39767&lang=en última actualización en 16/04/2014T
21. Repetto y Manuel Repetto M. Rosario (2007) *Tabla de valores de referencia en fluidos biológicos* Instituto Nacional de Toxicología de Sevilla y Area de Toxicología. España
22. Salud Sin Daño, (2006). *Hoja informativa sobre mercurio* Buenos Aires, Argentina Disponible en la página: <http://noalaincineracion.org/wpcontent/uploads/mercuriono.pdf>
23. Trasande L., Landrigan P.J. and Schechter C. (2005), "Public Health and Economic Consequences of Methyl Mercury Toxicity to the Developing Brain" Environmental Health Perspective Disponible en la página: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1257552/>
24. Waleska, M. (2007) "Estudio comparativo del nivel de conocimiento sobre la toxicidad del mercurio y su correcta manipulación, en estudiantes (de cuarto y quinto años, así como pendientes de requisitos clínicos) de la facultad de odontología de la universidad de San Carlos de Guatemala elaboración de un protocolo sobre el manejo del mercurio." Tesis (Cirujano Dentista) Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 2007.
25. VALDERAS J. (2013) *Intoxicación familiar por mercurio elemental*. Caso clínico Revista Chileno de Pediatría; Chile 84 (1): 72-79 Recuperado de la página: <http://www.scielo.cl/pdf/rcp/v84n1/art09.pdf>
26. World Health Organization –International Program on Chemical Safety (1990) Inchem – *Environmental health criteria 101 – methylmercury*. Disponible en la página: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc101.htm>
27. Zahir, F., Rizwi S., Haq S. y Khan, R. (2005) "Low dose Mercury Toxicity and Human health" *Environmental Toxicology and Pharmacology*, Volume 20, Issue 2, Pages 351-360

4.4.2 INVESTIGACION PARA ARTICULO DE BOLETIN CIAT INFORMA

Mercurio en el sector Salud

Los hospitales contribuyen aproximadamente con el 4-5% del total de Hg presente en las aguas residuales. (Ortega, 2003) El sector del cuidado de la salud es también una fuente de mercurio debido a que contribuye a aumentar el mercurio ambiental por las emisiones de los incineradores de residuos hospitalarios, los derrames producidos por la rotura de termómetros, tensiómetros, lámparas fluorescentes y otros productos que contienen mercurio. En general, las roturas de termómetros, tensiómetros y otros dispositivos de uso hospitalarios se manejan de manera inapropiada, sin llevarse adelante una correcta limpieza de esos pequeños derrames, y los residuos se vierten en las alcantarillas o cloacas o con la basura común. . (Salud sin Daño, 2006)

El mercurio metálico es un líquido a temperatura ambiente, pero alguna cantidad del metal se evaporará al aire y puede ser transportada largas distancias. En el aire, el vapor de mercurio puede ser transformado a otras formas de mercurio, y puede ser transportado al agua o al suelo por la lluvia o la nieve. (ATSDR, 1999)

Según datos de la U.S. Environmental Protection Agency (US), la incineración de residuos médicos ocupa el cuarto lugar entre los principales contaminantes medioambientales de Hg (Ortega J. A., 2001)

La Organización Mundial de la Salud publicó en septiembre de 2005 su posición sobre el uso de mercurio en el sector salud llamando a emprender de corto, mediano y larga plazo para reemplazar los insumos y equipos con mercurio en los establecimientos de salud. (Salud sin Daño, 2006)

Actualmente se considera como fuente importante de exposición al mercurio los amalgamas dentales, las que son mezclas de mercurio (entre el 43 y 54%) y otros metales como plata, estaño y cantidades menores de cobre y cinc. (Ortega Garcia, J. 2003)

El tiomersal es un compuesto que contiene etilHg y que se usa en numerosas vacunas como conservante o en el proceso de fabricación: difteria, toxoide tetánico, pertussis acelular, Haemophilus influenzae. Los riesgos de sobreexposición en los niños menores de 6 meses por las distintas vacunas motivó que la Academia Americana de Pediatría instara a los fabricantes y a la Food and Drug Administration (FDA) a la eliminación y sustitución del

Hg en las vacunas. Pero en la evaluación de beneficios/riesgos continúan aconsejando la vacunación mientras se adoptan las medidas precautorias en la industria farmacéutica. Otros compuestos de fenilHg y etilHg siguen utilizándose como agentes bacteriostáticos en preparados tópicos farmacológicos (Ortega J. A., 2003)

Se elaboró un artículo con información referente al mercurio en el sector salud. Este artículo fue hecho para ser incluido en el boletín "CIAT informa" enero-junio 2013. (Ver Anexo 4)

Tabla No. 1 de valores de referencia de mercurio en los fluidos biológicos

Concentración de Mercurio (mg/L = µg/ml=ppm)	Habitual/Normal/Terapéutica	Tóxica	Letal/Post mortem
Sangre	0.0017-0	0.2	0.5
Suero Plasma	0-0.004	0.3	
Orina	0-0.007	0.1-0.3	0.8

Fuente: Repetto, M. 2007

4.5 DISCUSION DE RESULTADOS

Las investigaciones se realizaron para obtener información de la toxicología del mercurio para luego así preparar material informativo que pueda ser utilizado para informar a la población acerca de los peligros que implican para la salud. Se apoyó en la elaboración del mural informativo "Toxicología de Mercurio" con la información obtenida después de la revisión bibliográfica, el cual se colocó para que las personas que pasen por los lugares lo puedan leer. También se prepara una presentación de PowerPoint y un trifoliar sobre el tema, el cual se puede utilizar para las conferencias que se impartirán o según sea lo requerido.

Otra actividad que también realiza el estudiante de EPS es investigar sobre el tema "Mercurio en el sector salud" para luego hacer un artículo, el cual se incluirá en el boletín "CIAT informa" que se elabora cada semestre. El estudiante de EPS elabora un artículo el cual se elabora cada semestre para el boletín CIAT informa.

Los materiales informativos se quedaran en la biblioteca en el CIAT, para que lo tenga y para que se pueda brindar información a la población cuando lo necesiten.

4.6 CONCLUSIONES

- Para la elaboración del material Informativo, se utilizan todas las fuentes disponibles en la biblioteca del CIAT tanto física como virtual por lo que la información es de confiabilidad.
- El material informativo fue hecho para que en cualquier momento si se llegase a pedir información sobre este tema se pueda obtener con mayor facilidad.
- Se realizó una presentación de la toxicología del mercurio que se podrá impartir conferencias a toda la población que se solicite.
- El trifoliar tiene el objetivo de informar a los profesionales de la salud y la población en general sobre temas relevantes sobre los efectos dañinos que puede tener el mercurio en la salud.
- El mural informativo informa a la población en general sobre los peligros de la sobre la salud y medio ambiente, así como los posibles síntomas de intoxicación mercurial y su prevención.

4.7 RECOMENDACIONES

- Continuar con la elaboración de trifoliales informativos en el Centro de Información y Asesoría Toxicológica para informar a la población sobre temas relacionados a la toxicología.
- Distribuir a los hospitales los materiales informativos para que los profesionales de la salud estén enterados sobre aspectos relevantes a la toxicología de las sustancias potencialmente tóxicas y/o dañinas
- Ofrecer charlas y brindar información sobre las consecuencias del derrame de mercurio producido sobre la salud y el medio ambiente, asimismo su eliminación y prevención para los habitantes de las áreas más afectados.

4.8 ANEXOS

Anexo 1: Presentación de la Toxicología del Mercurio, elaborado por el estudiante de EPS de QF

Toxicología del mercurio

¿Qué es el Mercurio?

- Es un metal pesado de color gris-plateado brillante, líquido a temperatura ambiente y es muy volátil, dando lugar a vapores tóxicos, incoloros e inodoros.

1

Fuentes de contaminación

Fuentes naturales
Es la más importante debido a la sublimación del propio Hg metal, porque se crea un ciclo atmosférico como vía de entrada a las cadenas tróficas.

Fuentes antropogénicas
El uso de mercurio como fungicida, herbicida y conservante en semillas en agricultura; las papeleras, la industria electroquímica, su uso en pinturas y pilas; la industria de los catalizadores, la combustión de carbones, los vertidos industriales y por las alcantarillas son las más importantes.

Fuente: Doadrio, 2004

2

Fuentes de contaminación

Global anthropogenic mercury emissions in 2010

Source	Percentage
Fossil fuel combustion (power & heating)	24%
Metal production (ferrous & non-ferrous)	37%
Chlor-alkali industry	18%
Waste incineration, waste & other	6%
Artisanal and small-scale gold mining	5%
Cement production	9%
Other	1%

Fuente: UNEP, 2013

3

El ciclo del Mercurio

Ciclo Antropogénico

Ciclo biológico

(Illustrations by Corrie J. Deiss, U.S. Geological Survey)

4

Formas del Mercurio

Formas de mercurio

- Metálico o elemental
- Inorgánico o sales de mercurio
- Orgánico o metilmercurio

Fuente: Valderas J. Et al 2013

5

Anexo 1: Continúa...

La forma más peligrosa

La transformación biológica del mercurio metálico lo convierte en mercurio orgánico (metilmercurio), sustancia tóxica que genera daños a la salud humana.

Fuente: Boze-O'Reilly, 2010

Metilmercurio (mercurio orgánico)

A través del consumo de pescado contaminado

PRODUCE:

- Deterioro irreversible en la formación del sistema nervioso del feto, lo cual es traducido a: disminución de la capacidad de aprendizaje, reducción del coeficiente intelectual y en casos severos, retardo mental.
- Disminución en la capacidad visual y auditiva.
- Deficiencias en los sentidos del olfato, gusto y tacto.

Fuente: Colciencias – uncartagena, 2004

Metilmercurio (mercurio orgánico)

TAMBIEN PRODUCE:

- Atrofia muscular.
- Temblores involuntarios.
- Alteraciones del aparato digestivo.
- Pérdida del apetito y de peso.
- Daños en los riñones.
- Malformaciones.
- Coma y la muerte.

Fuente: Colciencias – uncartagena, 2004

Casos de intoxicación por mercurio

Global cases of mercury poisoning incidents

Nature of contamination:
 ● Contaminated fish
 ● Contaminated other foods
 ● Atmospheric mercury
 ● Other

Stage (Import of metals and biological storage):
 ● Contaminated foodstuff
 ● No information on contamination

Effect on people:
 ● Fatalities
 ● No information on contamination

Fuente: Steven, G., 2011

Enfermedad congénita en la bahía de Minamata, Japón 1953

Los residentes de Minamata comieron peces que contienen Mercurio

- Madres prácticamente asintomáticas
- Microcefalia
- Parálisis cerebral
- Espasticidad
- Déficit mental
- Malformaciones esqueléticas, oculares y auditivas

Fuente: Steven, G., 2011

Minamata Disease early 1950s

Thousands suffered acute Mercury poisoning via contaminated fish

This W. Eugene Smith photograph of a victim of mercury poisoning helped turn Minamata Bay into a synonym of environmental catastrophe.

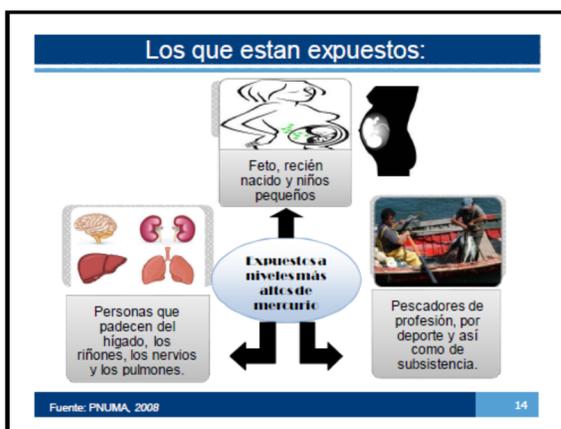
Anexo 1: Continúa...

El mercurio se puede encontrar en:

- Instrumentos médicos (termómetros y esfigmomanómetros),
- Equipos eléctricos y electrónicos estándar (como baterías, bombillas fluorescentes), algunos limpiadores y otros productos empleados en el cuidado de la salud
- Productos farmacéuticos (Desinfectantes, antimicrobianos, cosméticos)
- amalgamas dentales,
- Etc...



Fuente: (Salud sin Daño, 2010) (OMS, 2013)



Las principales vías de exposición son:

Ingestión: por el consumo de pescado y mariscos contaminados con metilmercurio. El consumo de alimentos contaminados es la fuente más común de exposición al mercurio

Inhalación: por ciertos trabajadores, de vapores de mercurio elemental desprendidos en procesos industriales. La inhalación de vapor de mercurio puede ser perjudicial para los sistemas nervioso e inmunitario, el aparato digestivo y los pulmones y riñones, con consecuencias a veces fatales

Dérmica: El contacto dérmico ocurre principalmente en los lugares de trabajo (depende de su forma química, el metilmercurio se absorbe en un 90% y el cloruro de mercurio sólo en un 2%)

Fuente: PNUMA, 2008

Los humanos podemos estar expuestos al mercurio a través de

- Consumo de pescados o mariscos contaminados con metilmercurio.
- La respiración de vapores de mercurio liberados por incineradores en la extracción del oro.
- Emisión de industrias o plantas termoelectricas durante la generación de energía a partir de combustibles fósiles.
- La liberación de mercurio durante tratamientos médicos o dentales.
- Ruptura de los termómetros en las casas.



Fuente: ATSDR, 2014

¿Qué afecta?

VÍA DE EXPOSICIÓN	FUENTE	EFFECTOS A LA SALUD
Inhalatoria	Amalgamas dentales Orfebrería artesanal Termómetro Esfigmomanómetro Remedios folclóricos Erupciones volcánicas	SNC Renal Piel Pulmonar
Digestiva Cutánea	Timerosal Cosméticos Ampolletas Productos fotográfico Desinfectantes	SNC Renal Piel Pulmonar
Digestiva Trans-placentaria Parenteral	Pescados Preservantes Fungicidas	SNC Cardiovascular

Fuente: (Váleria J. Et al 2013) (Salud sin Daño, 2006) (Dose-O'Reilly, 2010)

Anexo 1: Continúa...

SUS EFECTOS

Los casos más extremos pueden presentar alteraciones sensoriales graves, convulsiones e incluso provocar la muerte.

Los efectos de la exposición a mercurio:

- Cavidades en los labios, la boca y la lengua:** Puede haber hasta intererros de la capacidad auditiva y del habla. Inflamación en las encías y hegas en la boca, así como hebras.
- Dificultad al respirar:**
- La exposición a mercurio (especialmente a mercurio orgánico) es peligrosa para el desarrollo embrionario y en las embarazadas de vida.**
- Debilidad muscular y si es mayor la exposición puede haber temblores y falta de coordinación.**
- Visión borrosa, oscuras:** Si es mayor la exposición puede haber pérdida de la visión y el color. Alérgicos y otros pueden experimentar confusión mental, insubordinación, pérdida de la memoria o cambios en la personalidad.
- Puede causar náuseas, falta de apetito, pérdida de peso, dolor abdominal, diarrea.**
- Adormecimiento de manos, hebras pueden experimentar hinchazón de los manos y dedos.**
- Se han descrito efectos en la retina que son desde prurito hasta insuficiencia renal.**
- Adormecimiento de pies.**

Fuente: OMS, 2013 18

Prevención

Hay varias formas de prevenir los efectos perjudiciales para la salud, por ejemplo:

- Fomentar las energías limpias
- Dejar de utilizar mercurio en las minas auríferas,
- Acabar con la minería del mercurio
- Eliminar progresivamente el uso de productos no esenciales que contengan mercurio
- Implantar métodos seguros de manipulación, uso y eliminación de los restantes productos con mercurio.

Fuente: OMS, 2013 19

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Eugene Meyer, Chemistry of Hazardous Materials, Prentice-Hall Inc., 1977
- ATSDR-Agency for Toxic Substances and Disease Registry (2014) Medical Management Guidelines for Mercury recuperado de la página: <http://www.atsdr.cdc.gov/DMS/MMS.asp?CID=1064&PID=24>
- Colecciones - unicasatagena. 2004. Mercurio contaminante ambiental. Proyecto Mercurio 1107 - 04 - 16346 [Consultado el 21 de Octubre de 2014 recuperado de la página: www.unicasatagena.edu.co/Mercurio.html]
- EPA Mercury White Paper: recuperado de la página: <http://www.epa.gov/mercury/whitepaper.pdf>
- OMS, (2013) El mercurio y la salud Recuperado de la página: <http://www.who.int/newsroom/factsheets/fs261/es/>
- Bose-O'Reilly S, McCarty KM, Steadling N, et al (2010). Mercury Exposure and Children's Health. Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care 40: 186-215.
- PNUMA (2008) El problema del mercurio. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Nairobi, Kenya Recuperado de la página: http://www.unep.org/ghem/kaisandwesta/Portals/0/Mercury/whomess/Pack/Spain/SNAP_intro_Spanish_Web.pdf
- UNEP (2008) Nuevo tratado mundial limita las emisiones y liberaciones de mercurio y establece controles. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. <http://www.unep.org>
- Doadrio, A. (2004) Ecotoxicología y acción toxicológica del mercurio. Anales Real Academia Nacional de Farmacia. Volumen 70. España <http://www.efpa.es/revista/revista/verDetalle.asp?articulo=361104>
- Rivera, Jennifer P. (2008) Trastorno de mercurio metálico presente en hospitales públicos y privados con capacidad mayor de 50 camas, ubicados en la ciudad de Guatemala. Química Farmacéutica. USAC
- Salud sin Daño, (2010) Guía para la eliminación del mercurio en establecimientos de salud http://www.unep.org/ghem/kaisandwesta/Portals/0/Mercury/whomess/Pack/Spain/SNAP_intro_Spanish_Web.pdf
- Steven Gilbert 2011 chapter 9 adapted from Mercury Rising, Dan Clined, 2007

20

Muchas Gracias!!

Anexo 2: Artículo de mercurio en el sector salud elaborado por estudiante de EPS para el boletín CIAT informa enero-julio 2013

¿Cuáles son los efectos sobre la salud?

¿Cuáles son los efectos sobre la salud?

Concúen en los labios, la boca y la lengua. Puede haber hasta deterioro de la capacidad auditiva y del habla. Inflamación en las encías y flegos en la boca, edemas bucales.

Dificultad al respirar.

La exposición a mercurio (especialmente a formas orgánicas) es peligrosa para el desarrollo prenatal y en las primeras etapas de vida.

Dificultad muscular y si es mayor la exposición puede haber temblores y falta de coordinación.

Visión borrosa, oscura. Si es mayor la exposición puede haber pérdida de la visión y el color. Añalar y rojo puede representar confusión mental, irritabilidad, pérdida de la memoria central en la personalidad.

Puede causar náuseas, falta de apetito, pérdida de peso, alteración del sueño.

Aborrecimiento de manos. Niños pueden experimentar temblores de las manos y dedos.

Se han descrito efectos en los niños que van desde profusa hasta insuficiente renal.

Adormecimiento de las extremidades.

Fuente: (PNUMA, 2004), (OMS, 2013)

Si observa algunos de estos signos o síntomas y sospecha que se haya intoxicado con mercurio, es necesario que llame al Centro de Información y Asesoría Toxicológica CIAT (1-801-0029832) y buscar atención médica de emergencia.

¿Quiénes corren riesgo?

Falta, recién nacido y niños pequeños.

Exposiciones a niveles más altos de mercurio.

Personas que padecen del hígado, los riñones, los nervios y los pulmones.

Pescadores de profesión, por deporte y así como de subsistencia.

¿Cómo se puede prevenir?

Según la OMS, el mercurio es muy peligroso y son necesarias más medidas para evitar sus repercusiones negativas en la salud. Es importante tomar todo tipo de precaución posible para minimizar la inhalación de vapores de mercurio directamente, ya sea en el trabajo o en el hogar. (OMS, 2013)

Hay varias formas de prevenir los efectos perjudiciales para la salud, por ejemplo:

- Fomentar las energías limpias
- Dejar de utilizar mercurio en las minas auríferas.
- Acabar con la minería del mercurio
- Eliminar progresivamente el uso de productos no esenciales que contengan mercurio
- Implantar métodos seguros de manipulación, uso y eliminación de los restantes productos con mercurio.

BIBLIOGRAFÍA

- OMS. (2013) El mercurio y la salud. Recuperado de la página: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs384/es/>
- Basu-CP, Kelly S, McCarty-KM, Swadlow H, et al (2010). Mercury Exposure and Children's Health. Can Pract Public Health 19(1): 18-21.
- PNUMA (2004) El problema del mercurio. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Nairobi, Kenya. Recuperado de la página <http://www.unep.org>
- UNEP (2009) Nueva medida mundial limita las emisiones y liberaciones de mercurio y establece controles. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- PNUMA/OMS (2013) El Mercurio. Unidad Técnica de Asesoría. Recuperado de la página: <http://www.unep.org/esa/chemicals/mercury/mercury.html>
- Doedits, A. (2004) Toxicología y acción toxicológica del mercurio. Anales Real Academia Nacional de Farmacia. Volumen 70. España

CONTACTO

Para mayor información al respecto o asesoría de cómo actuar ante un derrame de mercurio puede comunicarse al:

Centro de Información y Asesoría Toxicológica CIAT
3ª. Calle 6-47 zona 1
Ciudad de Guatemala
2230-0807/ 2230-0080/ 2251-3560/ 2232-0735
Número telefónico de emergencias las 24 horas:
1-801-00-29832
ciat@intelnet.net.gt
http://sitios.usac.edu.gt/wp_edc/toxicologia/

TOXICOLOGÍA DEL MERCURIO

Centro de Información y Asesoría Toxicológica -CIAT-
Departamento de Toxicología "Julio Valladares Márquez"
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
Universidad de San Carlos de Guatemala
USAC

¿Qué es el Convenio de Minamata?

Es un convenio internacional aprobado por más de 140 países que plantea proteger a la salud humana y el medio ambiente de los devastadores efectos del metal tóxico, mercurio. (UNEP, 2004)

Este tratado mundial prevé controles y reducciones en una amplia gama de productos, procesos e industrias en los que se utiliza mercurio o que lo liberan o emite. Con este tratado se podrán proteger a la población mejorando el nivel de vida de millones

Esta convención es bautizada con el nombre de la ciudad japonesa, Minamata, donde murieron cientos de personas intoxicados por la ingestión de pescado y mariscos de la Bahía de Minamata contaminados con mercurio. (UNEP, 2004)

¿Cuáles son las fuentes de contaminación?

Fuentes naturales
Es la más importante debido a la sublimación del propio mercurio metal, porque se crea un ciclo atmosférico como vía de entrada a las cadenas tróficas. (Doedits, 2004)

Fuentes antropogénicas
La utilización del mercurio como fungicida, herbicida y conservante en semillas en agricultura, las papelerías, la industria electroquímica, su uso en pinturas y pilas, la industria de los catalizadores, la combustión de carbones, los vertidos industriales y por las alcantarillas son las más importantes. (Doedits, 2004)

Mercurio en nuestros alimentos

Mercurio se libera en el aire

Cantidades excesivas en poblaciones de alto riesgo puede conducir a sensaciones de hormigueo, y por último daño del sistema nervioso

La bacteria en el agua transforma Mercurio en metilmercurio. La forma tóxica de mercurio

El pez absorbe metilmercurio conforme van comiendo organismos acuáticos y peces pequeños. Conforme pasa el tiempo este se acumula.

El metilmercurio se transfiere a nuestros cuerpos cuando comemos pescado

¿Cuáles son las rutas de exposición?

• LAS POSIBLES RUTAS DE EXPOSICIÓN

- Derrames de mercurio.
- Exposición en el trabajo o residir cerca de una planta/industria que emita mercurio en sus procesos

• OTRAS FORMAS DE EXPOSICIÓN

- El mercurio que contienen los cosméticos y los jabones destinados a aclarar la piel.
- La exposición a algunas pinturas, plaguicidas o fungicidas que contienen mercurio.
- El mercurio en productos que pueden romperse o que no son eliminados debidamente.

Fuente: (PNUMA, 2004)

¿Cuáles son las vías de exposición?

Las principales vías de exposición:

- Ingestión:** por el consumo de pescado y mariscos contaminados con metilmercurio. El consumo de alimentos contaminados es la fuente más común de exposición al mercurio
- Inhalación:** por ciertos trabajadores de vapores de mercurio elemental desprendidos en procesos industriales. La inhalación de vapor de mercurio puede ser perjudicial para los sistemas nervioso e inmunológico, el aparato digestivo y los pulmones y riñones, con consecuencias a veces fatales.
- Dérmica:** El contacto dérmico ocurre principalmente en los lugares de trabajo (depende de su forma química, el metilmercurio se absorbe en un 60% y el cloruro de mercurio sólo en un 2%)

Fuente: (PNUMA, 2004)

Anexo 3: Fotos del mural informativo elaborado por estudiante de EPS para el boletín CIAT informa enero-julio 2013

A. En la antigua facultad de farmacia



B. En la facultad de Ciencias Químicas y Farmacia



Anexo 4: Artículo de mercurio en el sector salud elaborado por estudiante de EPS para el boletín CIAT informa enero-julio 2013

MERCURIO EN EL SECTOR SALUD

Mercurio en los hospitales

El mercurio es uno de los diez productos químicos que plantean especiales problemas de salud pública. Se encuentra por todas partes y tiene un sorprendente número de usos en el sector salud. En Guatemala, una investigación de tesis reveló la presencia de 26.781kg de mercurio metálico en 12 hospitales de la ciudad de Guatemala, cantidad que si se libera al ambiente provocaría graves daños al mismo y a los seres vivos⁴.

Fuentes de contaminación

El mercurio se puede encontrar en instrumentos médicos (termómetros y esfigmomanómetros), en productos químicos de laboratorio, productos farmacéuticos, amalgamas dentales, equipos eléctricos y electrónicos estándar (como baterías y bombillas fluorescentes), algunos limpiadores y otros productos empleados en el cuidado de la salud^{4, 5, 6}. El termómetro es una fuente importante de contaminación de mercurio debido a que es el equipo médico de mayor contacto con el personal y con los pacientes¹.



Productos que contiene mercurio Disponible en: <http://mercv.org/dispose/index.htm>

Exposición de la población

Las principales vías de exposición son: 1. Por vía oral, a través del consumo de pescado y mariscos contaminados con metilmercurio y 2. Por inhalación. En el medio sanitario la rotura de los termómetros y su eliminación inadecuada pueden contaminar la instalación y su entorno inmediato, a menudo exponiendo a vapor de mercurio al personal, los pacientes y la comunidad^{3,6}. La producción y preparación de amalgamas dentales y el desecho de estos también pueden liberar mercurio⁴. Enfermeras, técnicos laboratoristas, y otros trabajando en el sector salud se ven afectados constantemente⁶. Las familias de estos trabajadores también están en riesgo de exposición debido a que llevan la ropa contaminada del trabajo a casa^{6,1}.



Termómetro roto: Disponible en: <http://www.michigan.gov>

Efectos a la salud

La exposición a vapores de este metal pesado (incluso a pequeñas cantidades) es peligrosa para el desarrollo intrauterino y en las primeras etapas de vida².



Peligrosa para la salud

En trabajadores expuestos durante varios años a niveles atmosféricos de al menos 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de mercurio elemental se pueden observar signos subclínicos leves de toxicidad para el sistema nervioso central².

Emisiones de Mercurio

Según la Revista Española de Pediatría, existe 50 veces más mercurio en los desperdicios hospitalarios que en la basura municipal general⁴. Los establecimientos de salud ocupan el cuarto lugar entre las fuentes de emisión de mercurio al aire debido a la incineración de residuos médicos^{4, 1}. Las emisiones de estos desechos y otras fuentes son transportadas a través del aire y eventualmente se depositan en el agua y en la tierra, donde quedan expuestos tanto los seres humanos como la vida silvestre⁴.

Medidas de control

En el 2013 se suscribió la Convención de Minamata que dispone de medidas de control y de reducción del uso de productos y de los procesos que emplean mercurio. También se dispuso que para 2020 se prohíba la producción y el intercambio comercial de algunos productos que contienen mercurio con el objetivo de reducir a nivel mundial las emisiones de mercurio. Como usuarios de productos que contienen mercurio, los centros hospitalarios tienen la oportunidad de jugar un papel importante en la protección de la salud pública minimizando los usos y la liberación de mercurio en el ambiente, de ahí la importancia que el sector salud de Guatemala forme parte de este movimiento^{5, 7}. Debido a esto, es importante buscar alternativas al uso de equipo médico que contiene este metal. Una buena alternativa al uso de termómetros clínicos con mercurio, la constituyen los termómetros infrarrojo. Con ello se contribuye a evitar los daños que hasta hoy ha provocado a nivel mundial la frecuente rotura de los termómetros clínicos que contienen este metal.



Una alternativa para la eliminación de mercurio Disponible en: <http://www.msal.gov.ar/>

BIBLIOGRAFÍA

1. EPA (2002), *Eliminating Mercury in Hospitals Environmental; Best Practices for Health Care Facilities*, Joint Commission on Accreditation of Healthcare November Environment of Care Standards
2. OMS, (2013), "Salud Pública y Medio Ambiente: el mercurio y la salud" Octubre
3. PNUMA, (2008) *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*, El mercurio en productos y desechos Módulo 1
4. Rivera, Jennifer P. (2008) "Inventario de mercurio metálico presente en hospitales públicos y privados con capacidad mayor de 50 camas, ubicados en la ciudad de Guatemala" Química Farmacéutica. USAC
5. Salud sin Daño, (2010) *Guía para la eliminación del mercurio en establecimientos de salud* http://noharm.org/lib/espanol/Guia_elimiacion_establecimientos.pdf
6. Williams, G. (1997) "Mercury Pollution Prevention in Healthcare a prescription for success." National Wildlife Federation.