

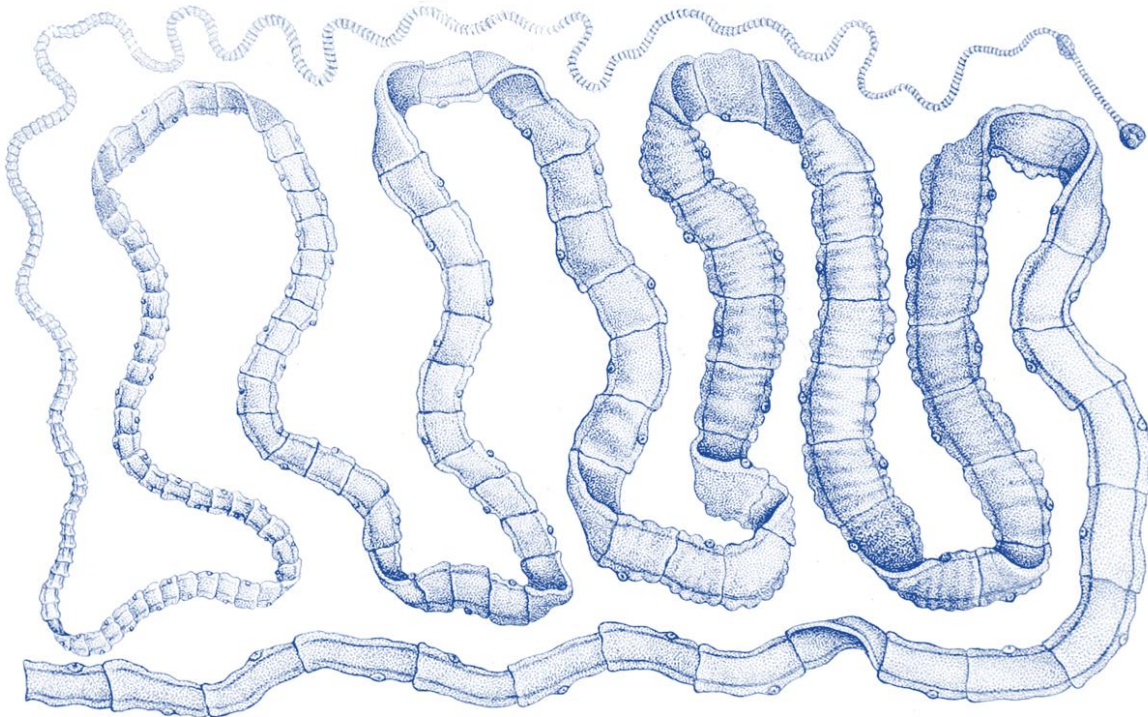


Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



“MANUAL DE PRÁCTICAS DE PARASITOLOGÍA”

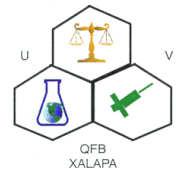


Elaboraron

M.E. Yolanda Medina Romero
Dra. Minerva Hernández Lozano
Dra. Tania Molina Jiménez
M en C. Ricardo Galán Zamora

XALAPA - ENRÍQUEZ, VER.

2020



INTRODUCCIÓN

Las enfermedades parasitarias han producido a través de los tiempos más muertes y daño económico a la humanidad que todas las guerras juntas. Generalmente en los países con poco o nulo desarrollo socioeconómico, es en donde las enfermedades parasitarias y las parasitosis se presentan con mayor frecuencia, viéndose favorecidos esto por las condiciones socioeconómicas, climáticas cálidas o templadas y por la falta de cultura médica.¹ Un número considerable de parasitosis, entre las cuales se encuentra la amibiasis, malaria, trypanosomosis americana, leishmaniosis en sus diferentes formas, y la cisticercosis, persisten como problema de salud pública en varias regiones de México. Éstas se encuentran entre las enfermedades infecciosas y parasitarias con mayor morbilidad, con dificultades para su prevención y control. Por otra parte, factores como el síndrome de inmunodeficiencia adquirida, el incremento en el uso de medicamentos inmunosupresores y algunos de los avances logrados en el diagnóstico y recursos terapéuticos, han facilitado la aparición de parasitosis nuevas o la reactivación de otras que antes se consideraban de ocurrencia relativamente rara, como cryptosporidiosis, toxoplasmosis y strongyloidosis, entre otras. Esto ha determinado que muchos de los padecimientos originados por parásitos sean motivo de consulta diaria en la medicina general, constituyéndose en desafíos desde el punto de vista de diagnóstico, tratamiento y de medidas preventivas en el paciente individual, en el grupo familiar y en el ámbito de la Salud Pública.

El Químico Farmacéutico Biólogo como parte del equipo de profesionales que proporcionan servicios para la salud, esta involucrado en el diagnóstico de laboratorio de las enfermedades parasitarias. Por lo tanto, durante su formación profesional debe desarrollar las competencias básicas conceptuales, procedimientos mentales y actitudinales que le permitan discernir sobre los diversos parásitos, las enfermedades que causan, las metodologías analíticas, así como la aplicación de criterios para



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



interpretar los resultados obtenidos bajo una actitud de compromiso, responsabilidad y ética.

La Facultad de Química Farmacéutica Biológica región Xalapa, incluye en su plan de estudios en el área disciplinar la Parasitología, siendo una experiencia educativa que los estudiantes deben cursar en el laboratorio y que le permitirá desarrollar actividades de vinculación con comunidades que presenten problemas de parasitosis. Por lo que contempla la realización de prácticas en el laboratorio que requieren de un manual que contenga las diferentes técnicas que aplicara cuando realice el análisis parasitológico. El desarrollo de prácticas de laboratorio como métodos de aprendizaje en escenarios educativos no es una idea novedosa; sin embargo, con el propósito de que los estudiantes adquieran, amplíen y verifiquen sus conocimientos es necesario contar con un conjunto ordenado de técnicas y procedimientos que les permita realizar prácticas experimentales o de campo, sobre una o varias unidades del programa de una asignatura.

Por lo antes expuesto, este manual presenta una serie de métodos de laboratorio no solo para el Químico Farmacéutico Biólogo sino para todos aquellos interesados o involucrados en el análisis parasitológico; la mayoría de los métodos presentados es el resultado de una selección cuidadosa atendiendo los contenidos temáticos del programa de estudios de esta experiencia educativa y de las propias necesidades de nuestra facultad.

El manual de prácticas esta conformado por siete capítulos; en el primero se presentan las generalidades sobre la parasitología, en el segundo una introducción al laboratorio, en el capítulo tres se abordan los métodos parasitológicos, en el cuatro, cinco, seis y siete las técnicas coproparasitoscópicas cualitativas, cuantitativas, especiales y el diagnóstico de parásitos tisulares y de cavidades respectivamente, en este mismo capítulo se incluye una práctica que permite diferenciar el examen coprológico del coproparasitoscópico a través del examen químico de las heces, para finalizar un apartado sobre el trabajo de vinculación entre los estudiantes que cursan esta



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA

Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



experiencia educativa con una comunidad rural o suburbana que presenten problemas de parasitosis intestinal, con la finalidad de conocer la incidencia de esta parasitosis en una población escolar, así como promover la atención de los servicios de salud para su tratamiento. Asimismo, contemplamos importante considerar las medidas básicas de seguridad en el laboratorio además de la disposición de los residuos químico y biológicos generados de acuerdo a la legislación vigente NOM-087-ECOL-SSA1-2002 (residuos peligrosos biológico infecciosos, RPBI).

Este manual pretende cubrir todos los objetivos establecidos en cada una de las prácticas de laboratorio, por lo cual el estudiante deberá leer cuidadosamente y atender cada una de las instrucciones indicadas por el docente antes de que se inicie cada práctica. Asimismo, el docente debe evaluar de manera exploratoria cada práctica con el propósito de indagar si el estudiante tuvo una comprensión total de la parte teórica de la experiencia educativa; dicha evaluación puede ser en examen escrito u oral. Durante el desarrollo de las prácticas se espera que el estudiante adquiera y demuestre los conocimientos y habilidades sobre la biología de los parásitos. Finalmente la evaluación será integral por lo que involucra diferentes rubros como la bitácora, reportes de practica, manual de laboratorio, además de la evaluación de destrezas individuales y a nivel grupal.

UNIDAD DE COMPETENCIA

El estudiante aplica los conocimientos teóricos y metodológicos de la parasitología, para realizar una propuesta de solución a los problemas que se relacionen con el diagnóstico parasitológico y control de enfermedades del hombre, manteniendo una postura comprometida responsable, disciplinada y crítica en cuanto a los aspectos bioéticos, legislativos y administrativos vigentes en México.



ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> • Investigación en diversas redes informáticas acerca de algunos temas del curso. • Lectura crítica de investigación documental y bibliográfica. • Revisión y análisis de información. • Elaboración de resúmenes, cuestionarios, mapas conceptuales, mapas mentales, esquemas, dibujos, cuadros sinópticos y comparativos. • Elaboración de videos. • Exposiciones orales. • Debate y discusión en pequeños grupos y en sesión plenaria. • Diseño y ejecución de proyectos. • Prácticas de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición del maestro. • Integración de grupos colaborativos. • Dirección y coordinación de actividades. • Asesoría de proyectos.

APOYOS EDUCATIVOS

• Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> • Programa del Curso. • Diapositivas. • Libros electrónicos. • Páginas de internet sobre parasitología. • Revistas y artículos especializados con temas centrales sobre la experiencia educativa. • Materiales impresos y electrónicos para identificación de parásitos. • Manual de prácticas de laboratorio. • Referencias bibliografías complementarias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pizarrón. • Marcadores. • Equipo de Computo. • Conexión a Internet. • Proyector. • Pantalla.

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO

Evidencia(s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Examen escrito	Exploratorio/diagnóstico	Aula	0%
Escala estimativa o lista de cotejo	Participación grupal	Aula	5%
	Asistencia e informe escrito sobre eventos académicos, estancias o visitas guiadas sobre parasitología.	Aula	5%
Rúbrica	Proyecto integrador	Aula	10%



Universidad Veracruzana

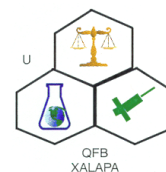
UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



1er. Examen parcial escrito	Respuestas correctas	Aula	15%
2º. Examen parcial escrito			15%
3er. Examen parcial escrito			15%
4º. Examen ordinario escrito			15%
Portafolio de evidencias: Observación Exploración a través de preguntas Tareas Co-evaluación Investigación Elaboración de mapas conceptuales	Escala estimativa o lista de cotejo en la que se evalúen: Puntualidad en la entrega Resolución correcta Actitudes ante el trabajo individual y en equipo	Aula	20%
Total:			100%

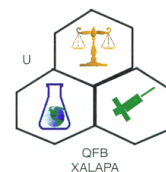
ACREDITACIÓN

Para acreditar esta experiencia educativa el estudiante deberá haber presentado con suficiencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 6 y contar con un mínimo de 80% de asistencias. Escala de calificación 0-10.



ÍNDICE

Objetivos	11
Recomendaciones	12
Capítulo 1. Generalidades	13
Capítulo 2. El laboratorio de parasitología	18
Practica No. 1. Organización y funcionamiento de laboratorio de parasitología	29
Capítulo 3. Métodos Parasitológicos	33
Capítulo 4. Métodos coproparasitoscópicos cualitativos	40
Práctica No. 2. Examen directo en fresco	42
Práctica No. 3. Identificación de <i>Balantidium coli</i>	47
Práctica No. 4. Amiba en Fresco	51
Práctica No. 5. Estudio del moco fecal	56
Práctica No. 6. Identificación de <i>Cryptosporidium</i> y <i>Ciclospora</i>	60
Práctica No. 7. Búsqueda de <i>Toxoplasma gondii</i>	63
Capítulo 5. Métodos para el diagnóstico de parásitos tisulares y de cavidades	68
Práctica No. 8. Identificación de <i>Trypanosoma</i>	69
Práctica No. 9. Identificación de <i>Plasmodium</i>	82
Práctica No. 10. Identificación de <i>Trichomonas vaginalis</i>	87
Capítulo 6. Métodos coproparasitoscópicos de concentración	92
Práctica No. 11. Método de Faust	93
Práctica No. 12. Método de Ritchie	99
Practica No. 13. Método de Graham	106
Práctica No. 14. Método de Baerman (concentración de larvas por rabaditohides y filariformes)	111
Capítulo 7. Métodos coproparasitoscópicos de cuantitativos	118
Práctica No. 15. Método coproparasitoscópico de Stoll	120
Practica No. 16. Examen coprológico	126
Prácticas Escolares: Vinculación	141



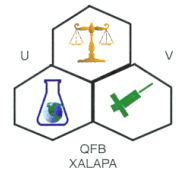
Conclusión	147
Bibliografía	148
Anexo A: Reglamento del laboratorio de parasitología	152
Anexo B: Capítulo II. De los laboratorios. Reglamento interno de QFB	154
Anexo C: Medidas de seguridad y salud ocupacional	159
Anexo D. Principales parásitos intestinales del hombre	162
Anexo E. Algoritmos para el examen parasitológico	165
Anexo F. Micrometría	169
Anexo G. Claves de identificación de protozoarios	171
Anexo H. Elementos que se pueden confundir con parásitos Intestinales	175
Anexo I. Preparación de reactivos	179
Anexo J. NOM-052-SEMARNAT-SSA1- 2005	184
Anexo K: NOM-052-SEMARNAT-2005	197

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Envío de muestras para parasitología	23
Tabla 2. Requisitos para remisión de muestras para examen Parasitológico	24
Tabla 3. Diferencia entre larvas filariformes	115
Tabla 4. Factores de corrección para el reporte del método de Stoll	123

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Interpretación de resultados de Chagas	79
Figura 2. Lamina para diagnóstico de paludismo	85
Figura 3. Método de Ritchie	103
Figura 4. Toma de muestra de raspado perianal	110
Figura 5. Sistema de Baerman	114
Figura 6. Dispositivo de Baerman modificado	115
Figura 7. Diferencias entre larvas Rabditiformes	116



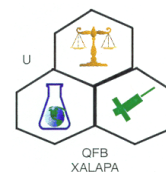
OBJETIVOS

Objetivo General

Realizar un manual para el laboratorio de la experiencia educativa de Parasitología.

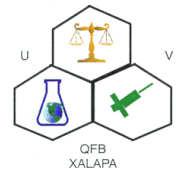
Objetivos Específicos

1. Compilar una serie de técnicas vigente para identificar e investigar la presencia de parásitos que causan infecciones en el hombre.
2. Aplicar los fundamentos teóricos de las diferentes técnicas especializadas en el diagnóstico de los parásitos.
3. Ejecutar las diferentes técnicas utilizadas en el diagnóstico parasitario coproparasitoscópico y coprológico.
4. Manejar normas básicas de bioseguridad y control de calidad en el laboratorio de parasitología.
5. Interpretar correctamente los resultados obtenidos en las diferentes técnicas de diagnóstico parasitario.
6. Aplicar control de calidad en el trabajo de laboratorio de Parasitología.
7. Contribuir en el mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de la Facultad de Química Farmacéutica Biológica a través del desarrollo de un manual de prácticas para el laboratorio de Parasitología.



RECOMENDACIONES

1. Al tratar con el personal docente, técnico, manual y compañeros de sección, lo harás con respeto.
2. Demuestra en todo momento tu disciplina, orden y tolerancia.
3. Procura presentarte bien aseado y con ropa formal.
4. No distraigas a tus compañeros y evita las bromas que terminen en accidentes.
5. Por tu propio beneficio cuida el material que uses en cada práctica.
6. Cada grupo de prácticas se responsabilizará de su zona de trabajo y de su material.
7. Concentra toda tu atención en las indicaciones dadas por el maestro y en las actividades que desarrolles.
8. Respeta y cumple con las indicaciones dadas por los compañeros que desempeñen alguna comisión asignada por el maestro para cada práctica.
9. Suspende tus actividades cuando se te indique, a fin de estar atento a los comentarios del maestro.
10. No olvides tus pertenencias al concluir la sesión de laboratorio.
11. Recuerda traer los materiales que se te soliciten para la siguiente práctica.
12. Que tu actitud en el laboratorio siempre sea optimista y de buen humor.
13. Si tienes algún problema, antes de entrar al laboratorio, trata de dejarlo afuera.



CAPÍTULO 1

Generalidades

La Parasitología es una disciplina que estudia a organismos eucariontes que viven a expensas de un huésped, al que le pueden producir daño. Comprende agentes biológicos de diferentes formas y tamaño, los parásitos se dividen en tres grandes grupos: protozoos, helmintos y artrópodos. La importancia de la disciplina radica en la gran prevalencia de las infecciones en humanos y animales, en la cantidad y heterogeneidad de los agentes biológicos, en la diversidad de los ciclos biológicos, y en la distribución geográfica de éstos agentes en el mundo.⁷

La presencia de una infección parasitaria se asocia en forma estrecha a factores geográficos y climáticos, así como a factores antropológicos y sociales de las poblaciones humanas. Actualmente la importancia de las parasitosis ha aumentado con la presencia de inmunodeprimidos, y con el aumento de poblaciones migrantes y de viajeros.

El diagnóstico de las parasitosis es uno de los complementos necesarios para llevar a cabo en forma adecuada el tratamiento de las mismas. Algunas de las técnicas utilizadas para tal objeto son aquellas en las que identifican los parásitos o sus fases en los productos biológicos requeridos y que se conocen como diagnóstico parasitológico.

No existe un solo método adecuado para encontrar todos los parásitos intestinales, hepáticos, pulmonares o sanguíneos del humano, en este caso. De manera que se hace necesario contar con una variedad mínima de alternativas, de fácil ejecución, sencilla, económica, que utilizan materiales accesibles, probadas en varios laboratorios de diferentes países. Los métodos demostrados aquí constan de un número variable de vistas o diapositivas, dependiendo de su facilidad o complejidad de ejecución. Aunque



cada profesional tiene su preferencia de método o forma de ejecutarlo, se ha tratado de evitar desviaciones de las descripciones originales.

Otros exámenes en los que se utiliza la materia fecal para poder efectuar los se describen a continuación, aunque por el método usado en cada caso no quedan dentro de los coproparasitoscópicos propiamente dichos, pues el diagnóstico de las parasitosis se hace indirectamente con estas técnicas, como la utilización del termo e higrotropismo para hacer una concentración, el cultivo en papel filtro y las diversas técnicas de tinción de frotis de heces.

Los parásitos intestinales del hombre son protozoarios y/o helmintos, llamados comúnmente gusanos intestinales. Estos helmintos o gusanos pueden ser cilíndricos (nemátodos), anillados o segmentados (cestodos). Para observar los trofozoítos, quistes u ooquistes de los protozoarios, así como las larvas y huevos de helmintos, se debe usar un microscopio; en cambio, la mayor parte de los gusanos o helmintos adultos son macroscópicos y su morfología puede estudiarse directamente, con ayuda de un estereoscopio o una lupa.

Los protozoarios intestinales eliminan con las heces sus formas evolutivas (trofozoíto, quiste, ooquiste y espora), según la especie involucrada.

Los helmintos intestinales adultos (proglótidos de *Taenia* sp., *Enterobius vermicularis* y *Ascaris lumbricoides*) pueden salir al exterior espontáneamente o después del tratamiento. Los gusanos intestinales se eliminan con las heces.

Los métodos de diagnóstico de los parásitos intestinales pueden ser directos o por concentración de los elementos parasitarios que se eliminan en las heces.



En las heces podemos encontrar formas adultas y microscópicas (huevos, larvas, trofozoitos, quistes, ooquistes y esporas) de los parásitos intestinales; por ello, es importante obtener una buena muestra fecal, así como la conservación óptima del espécimen.³

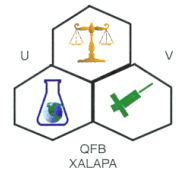
Protozoos

De los protozoarios simbioses con el hombre, las amiba, los ciliados y algunos flagelados se localizan, según la especie, en la superficie de la mucosa del tubo digestivo, o en la de la vagina y uretra. Estos protozoarios requieren de un solo tipo de huésped, se transmiten de persona a persona a través del medio o por contacto directo.

No presentan modificaciones morfológicas significativas en su estadio vegetativo (trofozoito) todos ellos forman quistes para su transmisión excepto el flagelado trichomona que es el único que parasita la vagina y uretra y se transmite por contacto sexual directo.

Otros protozoarios parasitan los órganos y tejidos profundos del hombre incluyendo la sangre, desarrollan ciclos vitales complejos, generalmente en dos hospedadores de los que el parásito es estrictamente dependiente.

La transmisión entre los hospedadores se hace a través de artrópodos que son a la vez hospedador y vector, o a través del medio libre, en este último caso también se desarrollan formas quísticas de resistencia.



Helmintos

Los helmintos o gusanos son animales invertebrados de cuerpo alargado con simetría bilateral y órganos definidos, sin extremidades, con reproducción sexuada durante el estadio adulto y con un tamaño variable que oscila entre décimas de milímetro a varios metros. Evolutivamente se sitúan en los niveles inferiores del reino animal.

Los helmintos pueden dividirse en dos grupos, los platelmintos o helmintos planos y los nematelmintos o helmintos redondos, de aparición posterior y mayor complejidad. Se reproducen sexualmente formando huevos fértiles, que dan lugar a larvas de diversa morfología y tamaño variable, algunas de las cuales pueden presentar varios estadios muy diferenciados entre sí en uno o diversos huéspedes intermediarios hasta transformarse en adultos.

Los helmintos pueden ser de vida libre o parasitaria, algunos se hallan extraordinariamente bien adaptados a este tipo de vida en uno o más huéspedes. Presentan grandes diferencias morfológicas y fisiológicas los distintos grupos parásitos entre sí y con sus semejantes de vida libre, como consecuencia de la adaptación a sus huéspedes. La localización de los parásitos humanos puede ser en la luz del tubo digestivo, las formas adultas, o en los órganos profundos, invadidos ya sea por las formas adultas o las larvarias.

Las helmintosis son poco frecuentes en zonas desarrolladas y frecuentes en las zonas agrarias de los países subdesarrollados debido a la falta de higiene para prevenir su transmisión y a la existencia de los huéspedes intermediarios. En esas zonas algunos helmintos son muy importantes por la gran frecuencia y gravedad de la patología que causan, en general procesos crónicos debilitantes.



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA

Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora

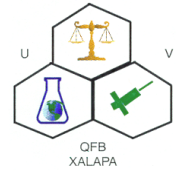


El diagnóstico etiológico de las enfermedades causadas por helmintos se hace por observación macroscópica de las formas adultas o microscópicas de los huevos o larvas, cuya morfología permite en general su identificación a nivel de especie.⁵ Se recomienda tener a mano libros de texto o manuales de consulta que permitan aclarar dudas o asegurar la ejecución y utilidad de los métodos en el diagnóstico de laboratorio.



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



CAPÍTULO 2

EL LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA

Introducción

El Laboratorio de Parasitología es un lugar que cuenta con las áreas de diagnóstico parasitológico coprológico convencional, de muestras biológicas, que llegan para descartar enfermedades parasitarias de una población determinada. Para ello se cuenta con personal capacitado, equipamiento e infraestructura moderna que nos permiten hacer un trabajo de calidad.

El adecuado manejo de las muestras biológicas que se utilizan en el laboratorio resulta de especial interés, pues ya sea materia fecal (utilizada más comúnmente) y/o muestra sanguínea se consideran potencialmente infecciosas, por lo que es importante que el alumno conozca el reglamento, organización y funcionamiento del laboratorio, ya que del comportamiento y cuidado con que se desempeñe dentro de este, dependerán la precisión y exactitud de los resultados que obtenga.³

Condiciones

- ❖ Infraestructura correspondiente a un laboratorio de Parasitología.
- ❖ Personal especializado
- ❖ Equipado con superficies e instalaciones adecuadas
- ❖ Normas de seguridad (Bioseguridad)
- ❖ Controles de calidad

Normas de bioseguridad

80% infecciones en tareas rutinarias:



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



- ❖ Inoculaciones
- ❖ Manejo animales
- ❖ Manipulación muestras

20% accidentes:

- ❖ Mal manejo de agujas, jeringas, etc.
- ❖ Derrames accidentales
- ❖ Rotura viales / frascos
- ❖ Pipeteado (aspirado por boca)

Control de calidad

Necesario en todo laboratorio

Muy importante en laboratorios con función docente (normalización de técnicas)

Control de calidad externo

Participación de diferentes laboratorios (comparación resultados)

Control de calidad interno

Debe contemplar; Manual procedimientos o protocolos que incluirán detalles sobre:

- ❖ Toma, transporte, conservación y manipulación de las muestras clínicas
- ❖ Preparación de diferentes soluciones y reactivos
- ❖ Metodología empleada en cada caso
- ❖ El manual de protocolos estará al alcance de los profesionales del laboratorio, de los estudiantes y de los comités de evaluación del laboratorio
- ❖ Revisiones periódicas de todas las actividades, (recepción muestra → información resultados)



- ❖ Calibración y chequeo periódico de los equipos e instrumentos (baños, neveras, analizadores)
- ❖ Etiquetado o rotulado de los reactivos y soluciones, con detalles de su preparación.
- ❖ Disponibilidad de material didáctico (diapositivas, láminas fijas, atlas, CD. etc.)
Colección de especímenes, manuales
- ❖ En el caso de pruebas de Serología, disponibilidad muestras positivas y negativas, internacionales o no, debidamente estandarizadas
- ❖ Mantenimiento adecuado de autoanalizadores
- ❖ Realización de los controles que exija cada fabricante
- ❖ Empleo de reactivos comerciales seleccionados, probados por organismos independientes, de ser posible oficiales.⁹

Control de calidad en el examen de heces

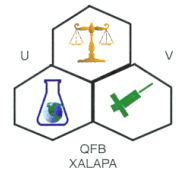
Para conseguir resultados precisos y fiables, debe controlarse la calidad de los procedimientos de laboratorio en el diagnóstico de las parasitosis. Los controles deben comprender la toma de muestras, la preparación de los reactivos, la ejecución de las técnicas y el examen de las preparaciones finales.

Muestra para examen parasitológico

Comprende las siguientes muestras: heces, frotis perianal, bilis o jugo duodenal, esputo, secreción, biopsia o preparaciones histológicas, siendo heces, la más frecuente.

Toma de muestras

Si las muestras no se recogen y manipulan adecuadamente antes de examinarlas, su valor para un diagnóstico exacto será escaso o nulo, sobre todo en el caso de los protozoos. Los trofozoítos amebianos comienzan a degenerar al cabo de 1-2 horas de la



defecación y las alteraciones en el aspecto pueden dar lugar a confusiones en la identificación. Los trofozoítos de flagelados también pueden sufrir cambios que dificulten la diferenciación. Los quistes se deterioran si las muestras fecales quedan sin tratar durante muchas horas o de un día para otro, especialmente a temperaturas elevadas.

Aunque los huevos y las larvas de helmintos se ven menos afectados por la edad de la muestra que los protozoos, pueden sufrir alteraciones que afecten a la identificación. Por ejemplo, los huevos de anquilostomas pueden transformarse en embriones y nacer las larvas. Incluso los huevos de *Ascaris lumbricoides* pueden desarrollarse hasta las fases pluricelulares. Además, es posible que las larvas degeneren en las muestras viejas impidiendo la identificación de las especies.⁹

Para cerciorarse de que se dispone de especímenes adecuados para el examen, debe prestarse atención a los siguientes puntos.

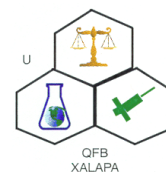
1. La muestra debe obtenerse antes del uso de medicamentos antiparasitarios, o hasta 2 a 5 días después de su administración.
2. Utilícense recipientes limpios y secos para la recogida de las heces (La suciedad interfiere con el examen y puede introducir microorganismos de desarrollo libre procedentes del suelo que plantearan problemas a la hora de identificar las especies. La orina y el agua destruyen los trofozoítos que pudieran existir.)
3. Procurar que la muestra llegue al laboratorio tan fresca como sea posible para evitar que se deterioren los protozoos y que se altere la morfología de los protozoos y los helmintos. Anótese en la muestra el nombre del paciente, la fecha y la hora de la defecación.
4. Sólo deben aceptarse muestras frescas para el examen. Nunca debe intentarse examinar especímenes antiguos o contaminados con suciedad agua u orina. Es preferible pedir al paciente que traiga una muestra reciente.



5. Las heces depositadas en el suelo no son las recomendadas para el diagnóstico, debido a que pueden contaminarse con formas biológicas, como por ejemplo: larvas similares a los enteroparásitos del hombre, larvas de nemátodos, huevos de ácaros o insectos, etc.
6. Si las muestras no pueden examinarse en cuanto llegan, colóquese en el refrigerador (4-5°C) o en la zona más fresca y sombreada del laboratorio. Nunca dejarse al sol.
7. Si el paciente no es regular en la evacuación de sus deposiciones y ha evacuado en la noche anterior al examen, se recomienda guardar la muestra en un refrigerador o en un lugar fresco no expuesto a la luz solar, para que no se alteren las formas parasitarias. Cuando la muestra va a tardar en llegar al laboratorio varias horas o días, se recomienda adicionarle líquido fijador y/o conservador (PAF, PVA, formalina 10%, SAF, acetato de sodio, etc.).
8. Examine en cuanto lleguen al laboratorio los excrementos diarreicos y los que contengan sangre y mucosidades.⁹

Rechazo de una muestra

- ❖ No indicar el tipo de muestra o procedencia.
- ❖ No indicar el examen requerido.
- ❖ Demora en el envío al laboratorio.
- ❖ Muestra sin rotular o mal rotulada.
- ❖ Muestra que presente evidencia de haber sido derramada.
- ❖ Recipiente o contenedor inapropiado.
- ❖ Muestra con contaminación.
- ❖ Muestra escasa o seca en el hisopo o contenedor.
- ❖ Presencia de una sola muestra, a pesar de la presencia de varias órdenes.
Volumen o cantidad inadecuada.



- ❖ En casos de rechazar una muestra, el personal de laboratorio debe explicar al solicitante las observaciones y motivos en la ficha de solicitud de diagnóstico. Si no fuera posible la obtención de otra muestra, revisar nuevamente los exámenes realizados.⁹

Tabla 1. Envío de muestras para parasitología

Muestras	Remitir en	Forma de envío
Endoparásitos Materia fecal fresca	Recipientes de boca ancha Bolsa de Nylon sin aire	Refrigerado
Hemoparásitos Frotis finos y gruesos de sangre periférica. Improntas de órganos (bazo, riñón, hígado, cerebro)	Secos, envueltos en papel absorbente	Temperatura Ambiente
Protozoarios (Trichomonas) Raspados prepuciales	Medio de transporte para Trichomonas. Sol. De Sorensen sin formol	Temperatura Ambiente
Ectoparásitos Raspados de piel	Portaobjetos	Temperatura ambiente

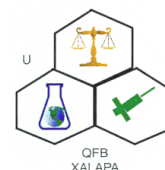


Tabla 2. Requisito para la remisión de muestras para examen parasitológico

TIPO DE MUESTRA	TIEMPO QUE DEMORA EN LLEGAR AL LABORATORIO		AGENTES PARASITARIOS
	< 24 HORAS	≥ 24 HORAS	
Espujo, secreción biliar	T° ambiente	PAF, SAF, Formalina 10%	Paragonimus, Fasciola, Giardia.
Contenido duodenal	T° ambiente	PAF, Formalina 10%	Giardia, Strongyloides, Paragonimus, Fasciola, Ancylostoma o Necator, Microsporidia y otros.
Frotis perianal	T° ambiente	T° ambiente	Enterobius, Ascaris, Taenia y otros.
Secreción vaginal	T° ambiente	Frotis en lámina	<i>E. vermicularis</i> .
Tejidos	4°C	Formol 10%	<i>E. histolytica</i> , otros (según el tejido)
Helmintos	T° ambiente	Nemátodos en alcohol 70%, Céstodos y Tremátodos en formol 10%	Ascaris, Trichuris, Diphylobothrium, Taenia, Paragonimus y Fasciola, etc.
Suero	4°C	Hielo seco o congelador	<i>E. histolytica</i> , Giardia, Paragonimus, Fasciola y otros
Heces	T° ambiente	PAF, PVA, Formalina 10%, Cary blair, Bicromato de potasio al 2,5%, MIF	<i>E. histolytica</i> , Giardia, Cryptosporidium, Enterocytozoon, Encephalitozoon y otros.

Preparación de reactivos

Los reactivos han de prepararse exactamente de acuerdo con la fórmula y las instrucciones. No deben modificarse los ingredientes, ni su cantidad, ni el método de preparación en modo alguno. Almacénense los reactivos como se recomienda en el procedimiento de preparación.

Algunos reactivos se conservan indefinidamente si se mantienen bien tapados y fuera de la luz del sol directa. Entre estos reactivos se encuentran las soluciones de formalina, la solución salina isotónica, los fijadores y las soluciones alcohólicas (a menos que se



produzca evaporación). Otros reactivos duran muy poco tiempo y después quedan inutilizados. La vida de cada solución viene indicada en las instrucciones de preparación.⁹

1. Rotúlense todos los reactivos con su fecha de preparación
2. Relléense y consérvese una ficha para cada solución.
3. Examínese una vez a la semana y tírense las soluciones pasadas de fecha.

Ejecución de las técnicas

No existe ningún procedimiento de examen de especímenes fecales que sea eficaz al 100%; los procedimientos no siempre recuperan todas las especies presentes y, si una especie en particular esta representada por unos pocos ejemplares, cabe la posibilidad de que la técnica empleada no consiga ponerlo de manifiesto en una sola muestra. Dado que las técnicas no son perfectas, deben aplicarse con todo el cuidado que sea posible para conseguir un resultado óptimo. Asimismo, es preciso velar por que se utilice la técnica mas apropiada para el material que se esta examinando.⁹

Resultados

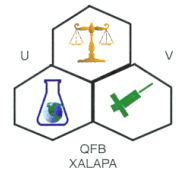
Los resultados indicarán el(los) método(s) empleado(s), el género o la especie del parásito observado y su estadio evolutivo. La densidad parasitaria puede expresarse como el número de formas parasitarias observadas por campo de microscopio con objetivo de 10X y 40X.

Todo formato de respuesta de resultados debe contener los datos de identificación: nombre, edad, sexo, fecha, las características organolépticas de las heces (consistencia, color, presencia de sangre y moco), datos de la observación microscópica (presencia de leucocitos, eritrocitos, levaduras, fibras musculares no digeridas y parénquima de células



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



vegetales en cantidad considerable), ya que esta información facilitará un mejor diagnóstico clínico.

Los resultados obtenidos deben registrarse en un libro de registros del laboratorio. En el caso de los laboratorios de la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública, siguiendo las normas de control de calidad, el 10% de las muestras deben conservarse en el fijador, siendo mensual, trimestral y anualmente remitidas al laboratorio inmediato en jerarquía para establecer la concordancia de los resultados.

Para la vigilancia de las infecciones parasitarias establecida por el Instituto Nacional de Salud llenar las fichas correspondientes. ⁹

Resultado positivo

El informe debe contener el nombre del paciente, los agentes observados y su estadio o forma evolutiva: quistes (q), ooquistes (o), trofozoítos (t), esporas (e), huevos (h) o larvas (l).⁹

La intensidad parasitaria puede expresarse cualitativa o semicuantitativamente:

Cualitativamente:

Escaso, regular o buena cantidad, según sea el grado de facilidad o dificultad para ubicarlos.

Semicuantitativamente:

Contando las formas parasitarias:



Si se observan 1 ó 2 elementos en toda la lámina, escribir el nombre del agente y su estadio evolutivo

- (+) Si se observan de 2 a 5 elementos por campo microscópico 10x ó 40x.
- (++) Si se observan de 6 a 10 elementos por campo microscópico 10x ó 40x.
- (+++) Si se observan >10 elementos por campo microscópico 10x ó 40x.

Resultado negativo

Informar que no se observaron quistes, trofozoítos, ni huevos de parásitos.

El diagnóstico de una parasitosis no depende tan solo de la técnica empleada, sino también de las precauciones que se observen al coleccionar la muestra, las cuales, deben ser coleccionadas en recipientes limpios y secos, de boca ancha, sin restos de detergente, o en un recipiente para muestras fecales (copropack), evitando se contamine con la orina, tierra u otra sustancia extraña.

El recipiente debe ser etiquetado, anotando el nombre del paciente, la hora en que se colecciona la fecha, el número de la muestra (si se está haciendo una serie de exámenes) e -indicar el tipo de examen que se desea, dado que la muestra puede ser empleada para varios propósitos.

No se recomienda el uso de purgantes o supositorios. En niños con diarrea o disentería, es conveniente tomar la muestra con la cucharilla rectal

Las heces diarreicas deben examinarse de inmediato, las demás antes de 34 hrs. ó refrigerarse para su conservación⁹



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



Errores

- ❖ El que los reactivos no estén en condiciones óptimas (Frascos con fecha de elaboración).
- ❖ Confusión de artefactos con formas parasitarias.
- ❖ Confusión de genero y especie del parásito observado⁹



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



PRACTICA No. 1

TIEMPO DE PRÁCTICA: 2 H

Organización y Funcionamiento del Laboratorio de Parasitología

Introducción

Los análisis clínicos son una parte esencial para el diagnóstico, tratamiento, prevención e investigación de las enfermedades, y por tanto de las ciencias de la salud. Los laboratorios de análisis clínicos desarrollan funciones específicas como: la toma de muestras, su identificación, transporte, almacenamiento, proceso analítico y el informe de resultados. También debe incluir asesoría preanalítica y consultoría postanalítica, de tal forma que se asegure que la información suministrada por el laboratorio sea clínicamente útil.

Los laboratorios de Análisis Clínicos juegan un papel esencial en el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de enfermedades, y por ello los métodos aplicados en los mismos deben ser exactos, precisos, específicos y comparables con los de otros laboratorios. Se debe seguir una política de garantía de la calidad en todas las actividades técnicas, metodológicas y de gestión. Esto supone asegurar la calidad de cada una de las etapas del procedimiento analítico, desde la preparación del paciente para la toma de muestra hasta la realización del informe de resultados, y además asegurar que las actividades de Control de Calidad se llevan a cabo adecuada y eficazmente.

Así pues, se hace cada vez más necesario, cambiar el sistema de gestión y se ha de introducir el concepto de Gestión de Calidad para que se coordinen adecuadamente todos los recursos del laboratorio. Aún es más reciente el impulso que se ha dado a los



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



laboratorios con la mejora continua de la calidad, cuyo propósito es alcanzar la idoneidad del resultado analítico a través de una revisión continua de los procedimientos; la corrección de los problemas cuando se detectan (acciones correctoras) e incluso la prevención de dichos problemas (acciones preventivas); así como un estudio de la eficacia de la información generada.

La apuesta por la calidad implica una organización estructurada, con una secuencia cíclica de decisiones y acciones basadas en una Política de Calidad.

Los Sistemas de Calidad se implantan utilizando normas de calidad y tienen su pilar en la documentación.

En el laboratorio clínico, las actividades a implantar, documentar y realizar pueden clasificarse en dos bloques: **Actividades técnicas** que incluyen tres fases: Fase preanalítica, analítica y postanalítica y **Actividades de gestión**.^{17, 18,19}

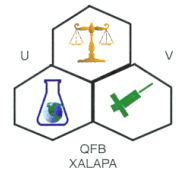
Fundamento

Las buenas prácticas en el laboratorio y la aplicación de la normatividad vigente, juegan un papel indispensable en la obtención de resultados confiables y fidedignos que garantizan y dan seguridad al paciente.

Objetivo

Conocer y familiarizarse con el laboratorio de parasitología, el equipo y materiales que se emplean para el diagnóstico de las enfermedades parasitarias.

Material



- ❖ El necesario para realizar la metodología convencional para el diagnóstico parasitológico.
- ❖ Reglamentos, normatividad, manuales de seguridad, control de calidad, diapositivas etc.

Equipo

- ❖ Refrigeradores
- ❖ Centrifugas
- ❖ Microscopios
- ❖ Recipientes para RPBI y residuos químicos

Técnica

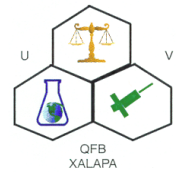
1. Identificación de los materiales y equipos que encuentran en este laboratorio, así como el uso y los cuidados que debe proporcionarles a cada uno de ellos
2. Conocimiento del reglamento interno de laboratorio, el cual se aplicará para marcar la pauta de comportamiento dentro y fuera del mismo.
3. Identificación de la Normatividad que rige a este laboratorio NOM 166, NOM 087.
4. Aplicación de la Norma 087 sobre el manejo de los **R. P. B. I.**
5. Identificación de los controles de calidad para este laboratorio.

Observaciones



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



Se realizara un cuadro sinóptico, mapa conceptual o mapa mental que contenga la información generada durante esta práctica-teórica, la cual es fundamental para el curso de laboratorio de esta experiencia educativa.

Resultados

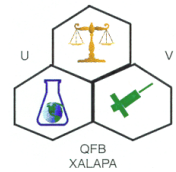
Se realizar un listado de los materiales, reactivos, equipos con los que cuenta el laboratorio, así como una descripción detallada de los recipientes que se emplearan para desechar los RPBI, los controles de calidad que se llevaran a cabo en cada práctica.

Bitácora

1. ¿Que me pareció el laboratorio?
2. ¿Cuál es la normatividad que rige a este laboratorio?
3. ¿A que me comprometo en este laboratorio?
4. ¿Mis propuestas de mejoramiento al laboratorio serian?
5. ¿Cómo me sentí en el laboratorio?

Bibliografía

1. Craig - Faust Parasitología Clínica Edit. Salvat Barcelona, 1984
2. Brown, H. W. Parasitología Clínica Edit. Interamericana. México, 1985
3. Buenas Prácticas de Higiene en el Manejo de los RPBI, NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002
4. Organización y funcionamiento de los Laboratorios Clínicos, NOM-166-SSA1-1997
5. Programa de Aseguramiento de la Calidad PACAL.



CAPÍTULO 3

MÉTODOS PARASITOLÓGICOS

Introducción

Los exámenes parasitológicos se pueden clasificar según diversos parámetros y si se toma en cuenta el tipo y procedencia del producto biológico en:

- ▶ Coproparasitoscopico (CPS) mediante los que se diagnostican las parasitosis intestinales y cuyo producto biológico es la materia fecal.
- ▶ Los de cavidades, en los que los productos biológicos son exudados.
- ▶ Los tisulares, en los cuales los productos biológicos pueden ser una biopsia, el raspado de una ulcera, sangre, secreciones de lesiones etc.3

Exámenes coproparasitoscopicos (CPS)

El conjunto de técnicas para llevar a cabo estos exámenes se conocen desde el siglo pasado, no obstante siguen siendo de las herramientas más adecuadas para diagnosticar las parasitosis del aparato digestivo. En general, son todas aquellas técnicas en las que se utiliza la materia fecal para alcanzar su objetivo pueden clasificar según los diversos aspectos:

- ❖ Por el momento de su realización. Pueden ser inmediatos, como los coproparasitoscopicos (CPS) en fresco. Mediatos son aquellos en los que se utilizan muestras con una solución conservadora y los que se hacen con la muestra tal y como la entregan los pacientes.
- ❖ Por el tipo de proceso de la muestra. Pueden ser por examen directo macroscópico o microscópico. los de concentración son aquellos en los que se aplica flotación, sedimentación y termotropismo. Otros más son los de dilución, por cultivo, por aclaramiento y por tinción



- ❖ Por su expresión numérica pueden ser cualitativos y cuantitativos, y por la aplicación de colorantes, se clasifican en los que se utiliza una preparación húmeda y en los que la tinción es más elaborada, pues requieren usar agentes fijadores y deshidratantes de la muestra. Estas técnicas son las ideales para material museográfico y para confirmar diagnósticos dudosos.³

Los métodos copararasitoscopicos se dividen en:

- 1) Cualitativos: Son aquellos que solo nos informan si hay o no formas parasitarias en el producto estudiado.
- 2) Cuantitativos: Nos dan a conocer numéricamente cuantas formas parasitarias están presentes, las cuales se reportan por gramo o mililitro de heces, según la técnica que se utilice.
- 3) Especiales: Son métodos que consideran procedimientos que simplifican y favorecen la recolección de formas parasitarias, de sitios poco usuales, como por ejemplo la región perianal.

El examen copararasitoscópico comprende:

- A) Examen macroscópico o físico
- B) Examen microscópico

A) Examen macroscópico o físico

Es muy importante determinar la consistencia de la materia fecal (formada, semiformada, suave o líquida), ya que puede orientar hacia el tipo de organismos que pudiera estar



presentes; los trofozoítos se encuentran habitualmente en muestras blandas o líquidas, rara vez en heces formadas, lo contrario para las formas quísticas.

Fundamento

Permite observar directamente las características morfológicas de los parásitos adultos, enteros o fraccionados, así como los cambios en las características organolépticas de las heces eliminadas,

(Color, Presencia de sangre y/o moco, Consistencia, etc.).

Observaciones

Determinar las características organolépticas de las heces, útiles para el diagnóstico (consistencia, color, presencia de moco, sangre, alimento sin digerir), así como la presencia de gusanos cilíndricos, anillados o aplanados (enteros o parte de ellos).

➤ **Cantidad y frecuencia:**

La cantidad debe de ser de 100 a 200 gr. y la frecuencia de cada 24hrs.

➤ **Forma y consistencia:**

La forma debe de ser pastosa y de olor característico o fétido y la consistencia blanda, líquida y sólida.

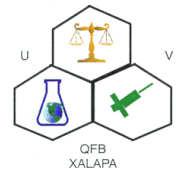
➤ **Color:**

El color normal es amarillo claro pero puede mostrarse en café, verde, amarillo oscuro.

➤ **Olor :**

Este se presenta de dos formas característico (Suie generis) o fétido.

➤ **Moco :**



La presencia de moco nos indica gastritis, ulcera o amibiasis.

➤ **Sangre :**

La sangre nos indica hemorragia intestinal por úlceras perforadas intoxicación con medicamentos o ácidos, hemorroides y en ocasiones amibiasis.

Resultado

En caso que la muestra no sea normal, es decir, contenga información útil para el diagnóstico (ejemplo: presencia de glóbulos rojos, fibras musculares no digeridas, mucus, etc.), se debe adicionar al informe del examen parasitológico las características macroscópicas de las heces.

- **Color.** El color normal del excremento es marrón, aunque varía según la dieta del individuo o la administración de medicamentos.
- **Consistencia.** Las heces pueden presentar tres consistencias básicas:
 - Pastosa o heces formadas
 - Semidiarreica o heces líquidas
 - Diarreicas o heces semilíquidas o líquidas con presencia de moco y/o sangre
- **Presencia de objetos o elementos macroscópicos.** Pueden estar presentes en la materia fecal diversos elementos, tales como: sangre, moco, restos de tejido, células epiteliales, alimentos no digeridos, etc. Podemos observar adultos de helmintos.

B) Examen microscópico

Fundamento



Buscar, principalmente en muestras frescas, la presencia de formas evolutivas móviles de parásitos de tamaño microscópico (trofozoítos, quistes de protozoos: *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, *Balantidium coli*, etc.; así como larvas o huevos de helmintos: *Strongyloides stercoralis*, *Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus*, *Trichostrongylus sp.*, *Paragonimus*, *Fasciola*, etc.).

Observaciones

➤ **Parásitos:**

Estos pueden ser cestodos, nematodos y protozoarios, Dibujar y describir detalladamente las formas evolutivas de los parásitos encontrados en el examen microscópico.

➤ **Restos alimenticios:**

Estas son fibras de carne residuos de grasas y restos vegetales.

➤ **Eritrocitos :**

Estos se deben a úlceras y hemorragias en los intestinos.

➤ **Bacterias :**

Estas por lo regular son Gram negativas y Gram positivas

Resultado

En un formato y en el cuaderno de registro correspondiente, se anotará el nombre de la especie del parásito y su estadio evolutivo, indicando la densidad (número de formas parasitarias por campo microscópico) expresado en cruces.

Clasificación de técnicas coproparasitoscópicas:



Para efectuar este examen existen numerosas y diferentes técnicas coproparasitoscópicas (CPS) con indicadores precisos según el tipo, especie y fase del parásito que se pretende detectar, así como, el manejo de la muestra desde que se recibe hasta que se entrega el resultado.³

Técnicas coproparasitoscópicas cualitativas:

- ❖ Examen Directo
- ❖ De flotación con solución de sacarosa
- ❖ Método de la salmuera de Willis
- ❖ De concentración por centrifugación flotación (Faust y Charles)
- ❖ De concentración por sedimentación con centrifugación (Ritchie)
- ❖ Método de sedimentación simple en copas
- ❖ De concentración por sedimentación de muestras preservadas con MIF

Técnicas coproparasitoscópicas cuantitativas

- ❖ Por dilución de Stoll
- ❖ De Ferreira
- ❖ Método de frote grueso de Kato y Miura
- ❖ Directo cuantitativo

Técnicas coproparasitoscópicas especiales

- ❖ Amiba en fresco
- ❖ Método de Graham
- ❖ Examen de contenido duodenal



Universidad Veracruzana

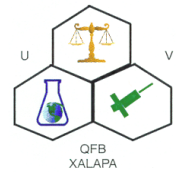
UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



- ❖ Método de concentración con el dispositivo de Baerman
- ❖ Tamizado de heces
- ❖ Cultivo de Harada Mori

Exámenes para el diagnóstico de parasitosis tisulares y de cavidades

Los parásitos tisulares son los que habitan en tejidos y cavitarios viven en cavidades del organismo como: intestino, vagina, boca, vasos sanguíneos. Los parásitos tisulares dada sus múltiples ubicaciones y migraciones por los órganos y tejidos del cuerpo, pueden afectar, según la especie, invadiendo y destruyendo las células (citólisis) como en el caso de *Trypanosoma cruzi*, o por la acción tóxica y/o enzimática sobre los tejidos (histólisis.) los exámenes para el diagnóstico pueden ser directos e indirectos.²⁸



CAPÍTULO 4

MÉTODOS COPROPARASITOSCOPICOS CUALITATIVOS

Introducción

Como ya se menciona los métodos cualitativos son aquellos que nos informan si hay o no formas parasitarias en la muestra estudiada. Dentro de estos métodos se emplean procedimientos que favorecen que los trofozoítos, quistes, ooquistes, larvas y huevos, puedan concentrarse por diversas formas, lo cual permite corroborar el hallazgo del método directo y conocer la intensidad del enteroparasitismo.

Métodos de concentración. Estos procedimientos de concentración pueden ser; de flotación, sedimentación, o por combinación de ambos métodos. La elección de cada procedimiento dependerá de las facilidades del laboratorio, el adiestramiento del personal, la procedencia de la muestra (zona geográfica), el conocimiento de la prevalencia de los parásitos (zona costeña, andina y selvática o área rural o urbana), y la especie del parásito que se desea investigar.

Los métodos de concentración, que se realizan cuando los parásitos son escasos o no se encuentran en las preparaciones húmedas. Pueden aplicarse para huevos y larvas de helmintos y quistes de protozoarios. Las [técnicas](#) de concentración se dividen en métodos de flotación y de sedimentación.^{1,3}

Métodos de concentración por sedimentación

Se basa en la gravedad que presentan todas las formas parasitarias para sedimentar espontáneamente en un medio menos denso y adecuado como la solución fisiológica. Para las técnicas de sedimentación las soluciones deben permitir que dichos elementos



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



se reúnan en el fondo del tubo, en este método es posible la detección de quistes, trofozoítos de protozoarios, huevos y larvas de helmintos.

Métodos de concentración por flotación

Para las técnicas de flotación las [soluciones](#) deben tener [densidad](#) mayor que los huevos, larvas quistes, así estos flotarían en la superficie de la solución.



PRACTICA No. 2

Examen directo en fresco

TIEMPO DE PRÁCTICA: 2 H

Introducción

El examen CPS directo en fresco se hace en dos variantes. En una de ellas se utiliza la solución salina isotónica, y se recomienda para todos aquellos casos en que se desea investigar trofozoitos de protozoos como los de, *Entamoeba histolytica*, o larvas de *Strongyloides stercoralis*. No obstante, se pueden identificar también otras formas parasitarias, aunque se requiere cierta experiencia. En la otra se usa solución yodo-yodurada (lugol). Esta es una excelente técnica para identificar cualquier forma de parásitos intestinales, siempre y cuando se haga una buena homogenización de la materia fecal antes de tomar la muestra.³

Objetivo

Realizar el método directo en fresco con solución salina y lugol para observar la presencia de parásitos intestinales.

Fundamento

Este examen se basa en utilizar cantidades pequeñas de materia fecal y analizarla con solución salina isotónica, la cual tiene la propiedad de considerarse el medio ideal para conservar todo tipo de parásitos y en cualquier fase de su desarrollo. El lugol permite la observación de sus características y coloración de los núcleos.



Material biológico

- ❖ Materia fecal humana

Equipo

- ❖ Microscopio compuesto

Material

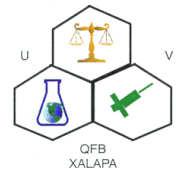
- ❖ Porta objetos
- ❖ Cubre objetos
- ❖ Papel seda
- ❖ Aplicadores de madera
- ❖ Toallas de papel
- ❖ Mantel individual de papel

Reactivos

- ❖ Solución salina isotónica
- ❖ Lugol parasitológico
- ❖ Hipoclorito de sodio

Técnica

1. Colocar en un porta objetos, separadamente una gota de lugol y una de solución salina.



2. Con el aplicador de madera, tomar una pequeña porción de la muestra (1-4 mg) y mezclar con la solución salina.
3. Con el mismo aplicador, retirar las fibras y otros fragmentos gruesos.
4. Colocar el cubre objetos.
5. Realizar lo mismo en la gota de lugol.
6. Observar al microscopio a 10x y 40x.

Observaciones

Dibujar los parásitos y los elementos no parasitarios observados durante la realización de esta práctica individual o grupal, así como las preparaciones permanentes mostradas por el profesor.

Reporte

Protozoarios:

1 a 4	Trofozoitos por campo (+)	1 a 4	Quistes por campo (+)
5 a 8	Trofozoitos por campo (++)	5 a 8	Quistes por campo (++)
9 o más	Trofozoitos por campo (+++)	9 o más	Quistes por campo (+++)

Helmintos:

- 1 a 5 Huevos en la preparación (+)
- 9 a 15 Huevos en la preparación (++)
- 15 o más Huevos en la preparación (+++)

Limites de reporte



1. Estadio del parásito.
2. Género del parásito
3. Especie del parásito

Resultado

Universidad Veracruzana Facultad de Química Farmacéutica Biológica Laboratorio de Parasitología	
Nombre del paciente: _____	
Sexo: _____	Edad: _____ Localidad: _____
Método empleado: _____ Fecha de recepción de la muestra _____	
<u>Examen macroscópico:</u>	
Olor:	
Color:	
Aspecto:	
Consistencia:	
Restos de alimentos y parásitos:	
<u>Examen microscópico:</u> 	



Fecha del examen _____ Responsable _____
--

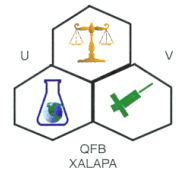
Bitácora

- 1-¿Qué me pareció la técnica?
- 2- ¿Qué sentí al trabajar con este tipo de muestra biológica?
- 3- ¿Hubo alguna actividad con la que me haya costado trabajo involucrarme?
- 4.- ¿Cómo considero que fue mi desempeño en esta práctica?

Conclusión

Bibliografía

1. Rodríguez Pérez Elba, Manual Ilustrado de Parasitología Médica, Edit. Cuellar, México D.F. 1998
2. De Haro Irene, Salazar Paz María, Diagnóstico Morfológico de las Parasitosis, Edit. Méndez Editores México D.F.1995
3. Romero Cabello Raúl, Microbiología y Parasitología Humana, Bases Etiológicas de las Enfermedades infecciosas, Edit. Panamericana, México D.F. 1993
4. <http://www.cecyt15.ipn.mx/polilibros/parasit/documentos/programa.htm>



PRACTICA No. 3

Identificación de *Balantidium coli*

TIEMPO DE PRÁCTICA: 2 H

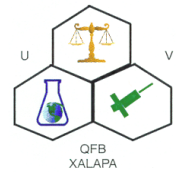
Introducción

La balantidiosis es una protozoosis cuyas manifestaciones clínicas son muy similares a las que se presentan en la amibiasis, shigelosis y otras, por lo que debe recurrirse a exámenes de laboratorio para demostrar el agente etiológico: *Balantidium coli*. Esta protozoosis es quizá la más fácil de diagnosticar con exámenes de laboratorio que son sencillos, rápidos y baratos. El tipo de examen dependerá de la consistencia de la materia fecal que es el producto que debe examinarse; si es líquida o pastosa debe recurrirse al examen microscópico directo en fresco. En el que se deberán buscar trofozoítos grandes (58-120 μm) de forma ovoidal, rodeados de cilios. En su citoplasma es posible observar vacuolas alimenticias y contráctiles, así como un macronúcleo en forma de riñón. Si la materia fecal es formada, deberá estudiarse por métodos de concentración para buscar quistes. Éstos presentan forma esférica o ligeramente ovoidal y miden de 40 a 65 μm y se encuentran rodeados por una pared quística gruesa transparente en el interior de la cual se observa al macronúcleo y una hilera de cilios. ¹

Objetivo

Identificar protozoarios ciliados intestinales a partir de heces fecales de porcino.

Fundamento



Este método se basa en la acción que presenta el lugol, reteniendo el colorante en los núcleos y al mismo tiempo establecer su número en los quistes de protozoarios, así mismo la solución salina hace que estos aparezcan como cuerpos refringentes.

Equipo

- ❖ Microscopio compuesto

Material biológico

- ❖ Muestra de material fecal de porcino.

Material

- ❖ Portaobjetos
- ❖ Cubreobjetos
- ❖ Aplicadores de madera
- ❖ Mantel individual de papel

Reactivos

- ❖ Solución salina normal.
- ❖ Solución de lugol.
- ❖ Hipoclorito de sodio

Técnica

1.- Colocar una gota de solución salina en un portaobjetos.



- 2.- Agregar 1 mg. de materia fecal y homogeneizar bien.
- 3.- Colocar el cubreobjetos procurando que no queden burbujas.
- 4.- Hacer lo mismo con una gota de lugol.
- 5.- Observar al microscopio con objetivo 10x y 40x.

Observaciones

Dibujar los parásitos observados durante esta práctica individual o grupal, así como las preparaciones permanentes mostradas por el profesor, en particular *Balantidium coli*

Limites de reporte

1. Estadio del parásito.
2. Género del parásito
3. Especie del parásito

Resultado

Universidad Veracruzana
Facultad de Química Farmacéutica Biológica
Laboratorio de Parasitología

Examen macroscópico:

Olor:

Color:

Aspecto:

Consistencia:

Examen microscópico:



Fecha del examen _____ **Responsable** _____

Bitácora

1. ¿Qué aprendí en esta práctica?
2. ¿Cómo fue mi actitud en cuanto a las actividades que realice?
3. ¿En que actividades me comprometí?
4. ¿Cuáles fueron las dificultades para obtener la muestra?

Conclusión

Bibliografía

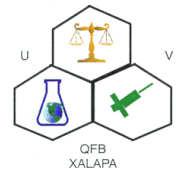
1. De Haro, A. I., Salazar, S. P. M. Cabrera, B. M. Diagnóstico Morfológico de las Parasitosis. Méndez Editores, S. A. de C. V. México, 1995.
2. Tood - Sanford - Davidsohn. Diagnóstico y tratamiento clínico por el laboratorio. Edit. Salvat. España, 1984. Tay Lara, Velazco Gutiérrez, Parasitología Médica, Edit. Méndez Editores, México D.F. 1999.
3. Faust, E. Parasitología Clínica, Edit. Salvat Mexicana, México D.F. 1998
4. Rodríguez Pérez Elba, Manual Ilustrado de Parasitología Médica, Edit. Cuellar, México D.F. 1998



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora





PRÁCTICA No. 4

Amiba en fresco

TIEMPO DE PRÁCTICA: 2 H

Introducción

Una de las protozoosis intestinales con las que se enfrenta el médico con cierta frecuencia es la amibiasis. Desde el punto de vista clínico esta parasitosis es similar a otras entidades por lo que es muy importante recurrir a diferentes exámenes de laboratorio, que permitan poner en evidencia al agente etiológico que es *E. histolytica*. Ahora bien, es relativamente fácil la búsqueda de trofozoítos y quistes de este protozoo, en la materia fecal. Los trofozoítos miden de 10 a 65 micrómetros de diámetro. En su citoplasma se puede diferenciar el ectoplasma hialino hacia la periferia, así como un endoplasma granuloso con aspecto de vidrio molido. Su núcleo, localizado hacia el centro muestra un endosoma central, con gránulos de cromatina pequeños adosados a la membrana nuclear. Los trofozoítos poseen movimiento activo, resultante de la formación de pseudópodos (prolongaciones digitiformes de endoplasma) Los quistes de *E. histolytica* miden de 5 a 20 micrómetros con una forma ovoide o esférica dada por su pared quística. En los quistes maduros se pueden observar cuatro núcleos con cariosoma central y cromatina fina periférica.^{20, 5, 7,2}

Recomendaciones

Cuando se trata de lactantes, no es conveniente obtener la muestra del pañal, por que con frecuencia ya se habrán destruido los trofozoítos. Se puede realizar una toma directa en la cual se introducen una cucharilla rectal o hisopo en el recto del lactante (aprox. 5 cm), se hará girar suavemente para obtener la muestra de materia fecal, se saca y se



deposita en un tubo de ensaye que contenga solución salina (el volumen deberá ser suficiente para cubrir la muestra recolectada). Luego de realizar la toma directa de la muestra esta se centrifuga durante 5 min. a

1000 r.p.m. Posteriormente se decanta el sobrenadante y observar el sedimento con el objetivo de 10x y 40x. En caso de que el sobrenadante presente mucha turbidez, se puede mezclar para homogenizar y tomar una gota del sobrenadante para la observación microscópica.

Objetivo

Realizar y comprender la importancia de la técnica especial de amiba en fresco, así como el procedimiento para efectuarla y los cuidados que deben observarse durante su desarrollo

Fundamento

El análisis que se realiza en el laboratorio es de suma importancia ya que ayuda a diferenciar a una amibiasis de distintos procesos de disenterías y enfermedades del tracto gastrointestinal. Gracias a esta técnica se pueden detectar los trofozoitos de *Entamoeba histolytica*, resultando de gran utilidad en el servicio de urgencias donde es importante realizar un diagnóstico rápido y eficaz para ofrecer un tratamiento seguro.

Material biológico

Materia fecal recientemente emitida preferentemente diarreica y muco sanguinolenta

Material



- ❖ Porta objetos y Cubre objetos
- ❖ Cucharilla rectal (en caso de ser necesario)
- ❖ Toallas de papel
- ❖ Mantel individual de papel

Equipo

- ❖ Microscopio compuesto

Reactivos:

- ❖ Solución salina isotónica a 37 °C
- ❖ Hipoclorito de sodio

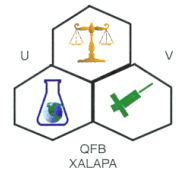
Técnica

1. Tomar una muestra de materia fecal recientemente emitida en un recipiente adecuado según la procedencia de la muestra.
2. En caso de ser necesario utilizar cucharilla rectal la cual se introduce unos dos centímetros en el recto del paciente, haciéndolo girar y dándole otros movimientos con tal de recoger materia fecal.
3. El material recogido, a través de la cucharilla rectal se deposita en solución salina colocada con anterioridad en un tubo.
4. Con la muestra se puede hacer examen directo y/o siembra para protozoarios.
5. Para el caso del examen directo; se coloca una gota de solución salina fisiológica 0.9 % a 37°C en un portaobjetos.
6. Tomar una pequeña porción de la muestra con un aplicador de madera, especialmente de las partes donde existe moco sanguinolento.



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



7. Hacer una suspensión fina con la materia fecal y la solución salina.
8. Colocar un cubre objetos, procurando no hacer vacíos.
9. Observar al microscopio la preparación, recorriéndola sistemáticamente con objetivo
10 x y 40 x.

Observaciones

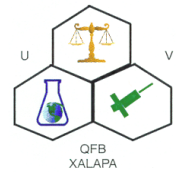
Dibujar el parásito observado y las características físicas de la muestra.

Limites de reporte

1. Estadio del parásito.
2. Género del parásito
3. Especie del parásito.

Resultado

Universidad Veracruzana	
Facultad de Química Farmacéutica Biológica	
Laboratorio de Parasitología	
Nombre del paciente: _____	
Sexo: _____	Edad: _____ Localidad: _____
Método empleado: _____ Fecha de recepción de la muestra _____	
<u>Examen macroscópico:</u>	
Olor: _____	



Color:

Aspecto:

Consistencia:

Restos de alimentos y parásitos:

Examen microscópico:

Fecha del examen _____ **Responsable** _____

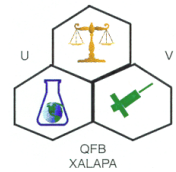
Bitácora

- 1-¿Qué características debe reunir la muestra para esta determinación
- 2-¿Que factores influyeron en el resultado obtenido?
- 3-¿Cuáles fueron las dificultades que se me presentaron al realizar esta práctica?
- 4-¿Que dificultades tuve para la obtención de la muestra?
- 5-¿Cómo considero que fue mi desempeño en esta práctica?

Conclusión

Bibliografía

1. De Haro, A. I., Salazar, S. P. M. Cabrera, B. M. Diagnóstico Morfológico de las Parasitosis. Méndez Editores, S. A. de C. V. México, 1995.
2. Rodríguez Pérez Elba, Manual Ilustrado de Parasitología Médica, Edit. Cuellar, México D.F. 1998
3. Craig - Faust Parasitología clínica Edit. Salvat Barcelona, 1984



PRACTICA No. 5

Estudio citológico de moco fecal

TIEMPO DE PRÁCTICA: 2 H

Introducción

En condiciones normales, las heces no suelen contener células epiteliales, ni leucocitos, ni eritrocitos. Es fácil apreciar la presencia de leucocitos. En la deposición mucosa de los que sufren alergia intestinal se observa un exceso de eosinófilos. La presencia de células epiteliales es un indicador de irritación gastrointestinal. La observación microscópica del moco fecal en fresco con azul de metileno tiene utilidad para evaluar la celularidad de la muestra y la posible presencia de parásitos. Aunque la positividad de la citología de moco fecal es relativamente baja en la mayoría de las diarreas agudas que son de etiología viral, al igual que el bajo porcentaje del aislamiento en coprocultivos^{6,10}

Objetivo

Determinar en procesos parasitarios la presencia de células polimorfonucleares, en pacientes con cuadros diarreicos o desinteriformes.

Fundamento

En muestras mucosanguinolentas el colorante policromático de Wright, actúa específicamente sobre algunas estructuras celulares aclarándolas y al mismo tiempo favoreciendo la identificación de los parásitos.



Material biológico

- ❖ Muestra de materia fecal mucosanguinolenta.

Material

- ❖ Puente de vidrio.
- ❖ Cubreobjetos
- ❖ Portaobjetos.
- ❖ Aplicadores de madera.
- ❖ Mechero de Bunsen.

Equipo

- ❖ Contador de células sanguíneas
- ❖ Microscopio compuesto.

Técnica

1. Hacer dos o más frotis delgados, procurando tomar de la parte mucosa de la evacuación.
2. Si es una muestra recogida con cucharilla rectal, se hace directamente el frotis, procurando que no pase 15 min. entre la toma de muestra y la realización del frotis ya que las células se destruyen.
3. Dejar secar el frotis cerca de la flama del mechero.
4. Teñir con colorante de Wright, como cualquier frotis sanguíneo.



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



5. Observar al microscopio recorriendo la muestra sistemáticamente con objetivo 40 x e inmersión.

Observaciones

Anotar el número de células observadas y hacer dibujos.

Forma de reportar

$$100 \times \text{No. de células} = \text{Abundancia celular}$$

Resultado

1. Se realiza un conteo de 100 células y se informa el porcentaje de células polimorfonucleares observadas
2. En caso de no encontrarse leucocitos en la muestra se informará como **No se observo celularidad.**
3. En caso de encontrarse un número mínimo de leucocitos polimorfonucleares en la muestra se informa como **escasos polimorfonucleares.**
4. En casos de encontrarse las células necesarias para realizar el conteo, reportar de la siguiente manera:

Polimorfonucleares _____ %

Mononucleares _____ %



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



Bitácora

- 1- ¿Cuáles fueron las habilidades que desarrolle en la preparación del frotis?
- 2- ¿Qué dificultades se me presentaron al realizar esta práctica?
- 3- ¿Cómo las resolví?
- 4- ¿Qué paso durante la práctica?
- 5- ¿Qué sentí al finalizar el experimento?

Conclusión

Bibliografía

1. De Haro, A. I., Salazar, S. P. M. Cabrera, B. M. Diagnóstico Morfológico de las Parasitosis. Méndez Editores, S. A. de C. V. México, 1995



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



PRACTICA No. 6

Identificación de Criptosporidium y Cyclospora (Método de Kinyou)

TIEMPO DE PRÁCTICA: 2 H

Introducción

Esta técnica se desarrolla para el diagnóstico de Criptosporidiosis, aunque también se usa para otros coccidios, se trata de una modificación de la tinción de Ziehl-Neelsen.

Objetivo

El alumno aprenderá la realización de la metodología, así como la identificación de parásitos presentes en la muestra.

Fundamento

Se basa en el comportamiento ácido-resistente de la cubierta de algunos parásitos como Isospora y Cryptosporidium, los cuales se tiñen de rojo y destacan sobre un fondo verde o azul, dependiendo del colorante de contraste usado.

Material Biológico

- ❖ Materia fecal humana Reactivos
- ❖ Fucsina fenicada 4 % 100 ml
- ❖ Verde de malaquita o Azul de metileno 3 % 100 ml □ Alcohol metílico Q.P. 100 ml
- ❖ Alcohol etílico 95 % 20 ml
- ❖ Alcohol ácido 3 % 200 ml
- ❖ Aceite de inmersión comercial 3 ml



Material

- ❖ Aplicadores de madera
- ❖ Portaobjetos
- ❖ Puentes de tinción

Equipo

- ❖ Microscopios

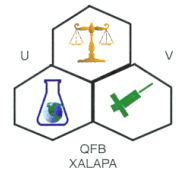
Técnica

- 1.-Realizar un frotis de la muestra.
- 2.- Dejar secar perfectamente.
- 3.- Cubrir con unas gotas de alcohol metílico y dejar que seque.
- 4.- Cubrir la preparación con el colorante de fucsina durante 5 min.
- 5.- Lavar con alcohol ácido y enjuagar con agua corriente
- 6.- Agregar azul de metileno o verde de malaquita dejar actuar durante 1 min, lavar con agua corriente y dejar secar.
- 7.- Observar con objetivo de inmersión.

Interpretación de la prueba: los parásitos ácido alcohol resistente se tiñen de color rojo.

Resultado

Universidad Veracruzana	
Facultad de Química Farmacéutica Biológica	
Laboratorio de Parasitología	
Nombre del paciente: _____	
Sexo: _____	Edad: _____ Localidad: _____
Método empleado: _____ Fecha de recepción de la muestra _____	
<u>Examen macroscópico:</u>	



Olor:

Color:

Aspecto:

Consistencia:

Restos de alimentos y parásitos:

Examen microscópico:

Fecha del examen _____ **Responsable** _____

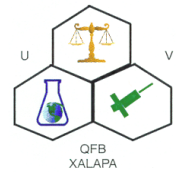
Bitácora

- 1- ¿Habías realizado un frotis con copro? que sentiste?
- 2- ¿Qué dificultades se te presentaron al realizar esta práctica?
- 3- ¿Cómo las resolviste?
- 4- ¿En qué otros casos utilizas heces fecales para un frotis? 5- ¿Realizaste alguna modificación a este método?

Conclusión

Bibliografía

1. Haro Arteaga I., Salazar Schettino P., Cabrera Bravo M., Diagnóstico Morfológico de las parasitosis. Méndez editores. 1995. México D. F.
2. Atlas A., Parasitología Médica, Editorial Mediterráneo, 1999, Santiago de Chile.
3. Biagi F., Enfermedades parasitarias, Editorial la Prensa Medica Mexicana, 17a reimpresión, 2000, México DF



PRACTICA No. 7

TIEMPO DE PRÁCTICA: 2 H

Búsqueda de *Toxoplasma gondii*

Introducción

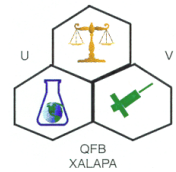
El diagnóstico clínico de esta protozoosis no es fácil debido entre otras causas a que el agente etiológico, *Toxoplasma gondii*, es el parásito más diseminado en el mundo. Esto trae como consecuencia que la toxoplasmosis pueda coexistir con cualquier otra enfermedad, sin una relación causa-efecto entre esta parasitosis y la sintomatología del paciente. Resulta muy difícil y con frecuencia imposible, establecer el diagnóstico sin la ayuda del laboratorio y aún así en muchas ocasiones, tampoco se logra.

Los métodos de laboratorio pueden ser directos e indirectos. Los primeros ayudan a demostrar la presencia del parásito y los segundos a detectar anticuerpos específicos.

Métodos directos

Toxoplasma gondii se puede encontrar por medio del examen microscópico en fresco, con tinción y en presenta grandes dificultades y rara vez es concluyente. En este sentido, la técnica de la inmunoperoxidasa es muy útil ya que es altamente sensible y específica, sin embargo, tiene la desventaja de que es muy laboriosa, costosa y no se práctica en cualquier laboratorio de análisis clínicos.

El aislamiento del parásito en animales de experimentación a partir de productos tales como: lesiones papulosas de piel, ganglios, aspirado de médula ósea, placenta, útero, líquido cefalorraquídeo, humor acuoso, lágrimas, saliva, orina, leche, materia fecal, a pesar de ser un método de diagnóstico directo muy útil, tiene la desventaja de que es



muy laborioso, requiere de mucho tiempo para obtener el resultado y su rendimiento es muy bajo. También se recomienda la demostración del parásito en cultivo de tejidos, el cual tiene entre otras desventajas, el de que solamente se practica en laboratorios especializados.

Métodos indirectos

En la práctica médica el diagnóstico de la toxoplasmosis se basa fundamentalmente, en la detección de anticuerpos específicos mediante reacciones serológicas como la de Sabin-Feldman, también conocida como prueba del colorante o *dyetest*, es altamente específica y sensible, sin embargo, las dificultades técnicas en su realización limitan su empleo, por lo que en la actualidad prácticamente está en desuso. Otras reacciones utilizadas son: inmunofluorescencia indirecta, hemaglutinación indirecta, fijación del complemento y ELISA. La variedad de antígenos que posee *T. gondii* explica el empleo de diferentes técnicas serológicas. Cada una de ellas tiene su valor y limitantes, por eso es indispensable asociar por lo menos dos, para establecer de manera confiable el diagnóstico. En los casos con sospecha de toxoplasmosis evolutiva, es recomendable repetir los exámenes con dos a tres semanas de intervalo para seguir la cinética de los anticuerpos.

Objetivo

Realizar el examen en fresco de heces de gato para la búsqueda de *Toxoplasma gondii*

Fundamento

Este método se basa en una combinación de materia fecal con solución salina, que por considerarse el medio más eficaz tiene la ventaja de revelar al parásito en cualquier fase



de su desarrollo y a la vez puede conservar en cortos periodos la celularidad de este protozoario.

Material biológico

- ❖ Heces fecales de gato
- ❖ Preparaciones fijas de *toxoplasma gondii*

Material

- ❖ Portaobjetos
- ❖ Cubreobjetos
- ❖ Aplicadores de madera

Reactivos

- ❖ Solución salina fisiológica
- ❖ Aceite de inmersión

Equipo

- ❖ Microscopio compuesto

Técnica

1.- Diluir 1 mg. de materia fecal con una gota de solución salina, haciendo una mezcla homogénea.



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



- 2.- Hacer lo mismo en otro portaobjetos con una gota de lugol.
- 3.- Colocar un cubreobjetos.
- 4.- Observar con objetivos 10 x y 40 x.

Observaciones

Realizar dibujos sobre lo observado durante la práctica y las preparaciones fijas.

Resultado

Universidad Veracruzana
Facultad de Química Farmacéutica Biológica
Laboratorio de Parasitología

Examen macroscópico:

Olor:

Color:

Aspecto:

Consistencia:

Examen microscópico:

Fecha del

examen _____ **Responsable** _____



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



Bitacora

1. ¿Cuáles fueron los obstáculos que se me presentaron?
2. ¿Qué observaciones realice?
3. ¿Cómo fue mi participación?
4. ¿Qué paso con los resultados?

Conclusión

Bibliografía

1. De Haro, A. I., Salazar, S. P. M. Cabrera, B. M. Diagnóstico Morfológico de las Parasitosis. Méndez Editores, S. A. de C. V. México, 1995.
2. Tood – Sanford, Diagnóstico y Tratamiento Clínico por el Laboratorio. Edit. Salvat. España, 1984.
3. Rodríguez Pérez Elba, Manual Ilustrado de Parasitología Médica, Edit. Cuellar, México D.F. 1998



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



CAPÍTULO 5

MÉTODOS ESPECIALES PARA DIAGNÓSTICO DE PARÁSITOS DEL APARATO DIGESTIVO

Introducción

En este grupo de exámenes se encuentran todas aquellas técnicas que auxilian para establecer el diagnóstico de parasitosis cuyas formas parasitarias requieren de técnicas especiales para lograrlo. Por ejemplo en los casos de Fasciolosis, Giardiosis y Estrongiloidosis, para asegurar su diagnóstico se requerirán, además de los coproparasitocopicos, otras técnicas.

En este grupo de métodos se consideran procedimientos que simplifican y favorecen la recolección de formas parasitarias, de sitios poco usuales como la región perianal. También la recolección de parásitos adultos, proglótidos o estróbilos de céstodos ameritará el uso de métodos adicionales.

En este capítulo se incluyen el método de amiba en fresco, estudio citológico de moco fecal, método de Graham los cuales en seguida se describirán.



PRACTICA No. 8A

TIEMPO DE PRÁCTICA: 2 H

Identificación de *Trypanosorna cruzi*

Introducción

La trypanosomosis americana o enfermedad de Chagas es causada por el flagelado *T. cruzi*, que generalmente es transmitido al humano por las heces de un artrópodo. El parásito en el humano, afecta células del sistema retículo endotelial, particularmente las de miocardio, esófago y colon. Si bien en un paciente, los datos clínicos y epidemiológicos pueden hacer sospechar de la trypanosomosis, los exámenes parasitológicos pertinentes confirman la presencia del agente causal.. Las pruebas clásicas para la detección de tripomastigotes, son el examen directo y los extendidos (delgados o gruesos) teñidos con Giemsa; sin embargo, es recomendable hacer técnicas de concentración de sangre mediante los métodos de Stront o Woo (hematocrito)

Objetivo

Observar hemoflagelados en sangre y tejidos.

Fundamento

En esta práctica se describen varios métodos utilizados para el diagnóstico de los parásitos en sangre, el empleo de colorantes policromáticos neutros tiene la ventaja de actuar sobre algunas estructuras celulares, por lo que se consideran idóneos para la identificación de las fases evolutivas de estos parásitos (amastigotes y trypomastigote).



Equipo

- ❖ Microscopio compuesto

Material biológico

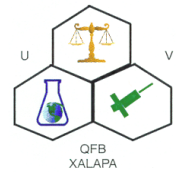
- ❖ Sangre o tejido de ratón
- ❖ Sangre o tejido de rana

Materiales

- ❖ Preparaciones fijas de *Trypanosoma* y *Leishmania*
- ❖ Torundas alcoholada
- ❖ Tubos de ensaye 13 x 100
- ❖ Puente de tinción
- ❖ Ligadura
- ❖ Vacutainer
- ❖ Portaobjetos
- ❖ Papel seda
- ❖ Toallas de papel
- ❖ Mantel individual de papel

Reactivos

- ❖ Colorante de Giemsa
- ❖ Solución madre de Giemsa



- ❖ Alcohol metílico absoluto libre de acetona
- ❖ Colorante de Wright.
- ❖ Buffer de fosfatos
- ❖ Hipoclorito de sodio
- ❖ Jabón

Técnica

Tinción de Wright

1. Se coloca el frotis seco, sin fijar, en un puente de varillas de vidrio para tinción.
2. Se pone el colorante hasta cubrir la preparación.
3. Se deja actuar el colorante de 1 a 5 minutos.
4. Se le agrega la misma cantidad que se uso de colorante, de un buffer de fosfatos de pH 7, se deja actuar de 1 a 5 min. Se debe observar una película metálica.
5. Se lava suavemente con agua de la llave.
6. Se deja secar y se observa en objetivo de inmersión.

Tinción rápida de Giemsa

1. Con la solución madre de Giemsa se cubre la preparación y se deja actuar el colorante durante 3 a 5 min.
2. Se lava y se observa en objetivo de inmersión.

NOTA: Si la tinción queda muy pálida, se dejará actuar 1 o 2 minutos más el colorante. Si la tinción queda muy colorida, se decolorará con unas gotas de metanol, extendiéndolo delicadamente hasta que el frotis adquiera un color azul rosado.



Tinción Giemsa

Método clásico de tinción para parásitos tisulares y hemáticos, también es útil para flagelados intestinales.

Método de Strout para diagnosticar la enfermedad de Chagas

1. Esta es una técnica de concentración de hemoflagelados.
2. Se obtiene, mediante punción venosa, cinco mililitros de sangre.
3. Esta se vacía en un tubo de ensaye 13 x 100.
4. Se deja coagular a temperatura ambiente, se retrae el coagulo, se saca y el suero se centrifuga tres minutos a 500 rpm.
5. Se elimina el sobrenadante y el sedimento se vuelve a centrifugar a 1500 rpm durante un minuto.
6. Se decanta una vez más y el botón se examina para buscar los tripanosomas.

Observaciones

Hacer dibujos de lo que visualices al microscopio durante la realización de esta práctica.

Limites de reporte

1. Estadio del parásito.
2. Género del parásito
3. Especie del parásito

Resultado



Universidad Veracruzana
Facultad de Química Farmacéutica Biológica
Laboratorio de Parasitología

Nombre del paciente: _____

Sexo: _____ **Edad:** _____ **Localidad:** _____

Método empleado: _____ **fecha de recepción de la muestra** _____

Examen microscópico:

Fecha del examen _____ **Responsable** _____

Bitácora

1. ¿Qué tipo de muestra se empleo en este método?
2. ¿Leí la práctica antes de realizarla?
3. ¿Se presentaron dificultades durante la ejecución?
4. ¿Que actividades me permitieron alcanzar el objetivo de la práctica?
5. ¿Cómo fue mi desempeño?

Conclusión

Bibliografía



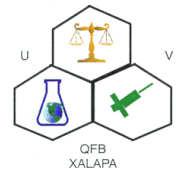
Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA

Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



1. De Haro, A. I., Salazar, S. P. M. Cabrera, B. M. Diagnóstico Morfológico de las Parasitosis. Méndez editores, S. A. de C. V. México, 1995.
2. Tood - Sanford. Diagnóstico y Tratamiento Clínico por el Laboratorio. Edit. Salvat. España, 1984.
3. Becerril Flores, Romero Cabello, Parasitología Médica de las Moléculas a la Enfermedad Edit. Mc. Graw Hill 2004



PRÁCTICA 8B

Ensayo rápido inmunocromatográfico para la detección de anticuerpos al *Trypanosoma cruzi* en sangre, suero o plasma.

Bio-Chagas Código: 5001205

Introducción

El *Trypanosoma cruzi* es un organismo que está indicado como agente etiológico de la enfermedad de Chagas, en un tema de gran preocupación para la sanidad de América Latina. El *Trypanosoma cruzi*, un protozoo de la familia Kinetoplastida, es parasitario tanto de los insectos como de una amplia variedad de mamíferos. Los reduvius que chupan sangre sirven como principales vectores de transmisión pasando de las heces infectadas con *Trypanosoma cruzi* a heridas por picaduras a la superficie de las mucosas. La transfusión de sangre infectada es otro camino de transmisión.

La enfermedad fue descrita por primera vez en 1909 por Carlos Chagas (3). En América Latina, se estima que 65 millones de personas habitan áreas endémicas en las que existe peligro de infección. Se piensa que de quince a 20 millones de habitantes de las zonas rurales ó urbanas están infectadas con *Trypanosoma cruzi*. Su manifestación más importante es la miocarditis crónica con alta morbilidad y mortalidad.

Un método de gran sensibilidad y especificidad para detectar la infección con *Trypanosoma cruzi* implica la detección de inmunoglobulinas contra el organismo. Se han empleado numerosas técnicas, incluyendo ensayos de inmunofluorescencia indirecta, hemaglutinación, fijación por complementación, radioinmunoensayo y Elisa. Este ensayo se utiliza para el diagnóstico de infecciones causados por el *Trypanosoma cruzi*. El ensayo emplea una exclusiva combinación de antígenos recombinantes altamente específicos. ^{1,3}



Fundamento

El ensayo rápido de Bio-Chagas es una prueba rápida de ensayo apantallado inmunocromatográfico para la detección de anticuerpos de *Trypanosoma cruzi*. Puede utilizarse con sangre, suero ó plasma.

El método emplea una exclusiva combinación una proteína unida a anticuerpos específicos, que se enlazan sobre partículas de colorante y antígenos que están unidos a la fase sólida de la membrana. A medida que la muestra de ensayo fluye lateralmente a través de la membrana, el anticuerpo específico unido al conjunto proteína-colorante se une a la inmunoglobulina humana en la muestra.

Entonces, si la muestra contiene cualquier anticuerpo al *Trypanosoma cruzi*, el complejo se une a los antígenos sobre la fase sólida en la zona de ensayo, dando lugar a una banda de color rosa/púrpura. En ausencia de anticuerpos *Trypanosoma cruzi*, el complejo se une a los antígenos sobre la fase sólida en la zona de ensayo, dando lugar a una banda de color rosa/púrpura.

En ausencia de anticuerpos *Trypanosoma cruzi*, no aparecerá línea alguna en la zona de reacción positiva. El líquido continuará migrando por la membrana y producirá una banda de color rosa/púrpura en la zona de CONTROL, demostrando que los reactivos funcionan correctamente.

Objetivo



Realizar el ensayo rápido Bio-Chagas, es una prueba rápida inmunocromatográfica, es una de las pruebas más sencillas de realizar para diagnosticar la enfermedad de Chagas.

Reactivos

- ❖ Cada equipo de Bio-Chagas contiene 10 pruebas

Almacenamiento

Este ensayo rápido, por etapas, Bio-Chagas puede guardarse a temperatura ambiente de entre 8° y 30°C en su bolsa sellada original. **NO CONGELE EL EQUIPO.** La estabilidad de este equipo de ensayo rápido Bio-Chagas es de 24 meses en las condiciones de almacenamiento mencionadas.

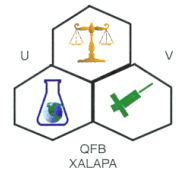
Material

- ❖ Pipetas desechables.
- ❖ Instructivo.

Precauciones generales

Este ensayo está diseñado sólo para Diagnósticos In Vitro. No pipetear el material con la boca. No fumar, comer ó beber en zonas donde se manipularán las muestras ó los reactivos del equipo.

Utilizar ropas protectoras adecuadas (guantes, batas de laboratorio, gafas de seguridad) cuando se manipule el equipo ó las muestras y al realizar los ensayos.



Tratar todos los materiales utilizados durante el ensayo como si fueran infecciosos. Pasar por el autoclave durante 1 hora a 121.5°C todos los materiales. Agregar hipoclorito de sodio al desecho y los materiales de desecho, con el fin de alcanzar una concentración final del 1%. No utilizar el equipo después de que se haya cumplido la fecha de caducidad que aparece en la etiqueta del paquete.

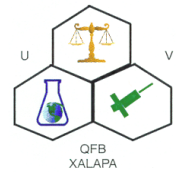
Toma de muestra

El ensayo Bio-Chagas puede realizarse con sangre, suero ó plasma. Se sugiere llevar a cabo la prueba inmediatamente después de haber realizado la toma de muestra. En caso contrario, almacene hasta por 3 días a temperatura de 2° C- 8° C ó congele a -20° C para almacenajes en períodos mayores a 3 días.

En caso de transporte de muestra, se deberá llevar a cabo bajo normatividades internacionales de transporte de agentes etiológicos.

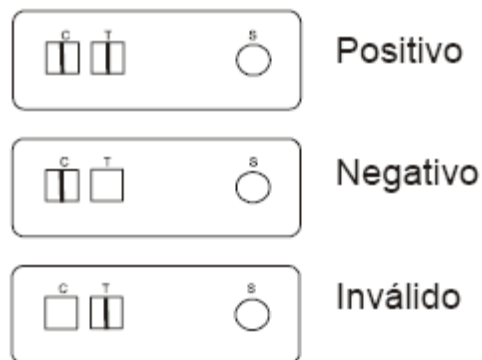
Técnica

1. Retirar el número deseado de unidades de ensayo de su bolsa y colocarlas sobre una superficie plana.
2. Etiquetar la unidad de ensayo con el nombre del paciente ó el número de identificación. Agregar la muestra del espécimen al orificio de la muestra utilizando una pipeta de 5 ó 10 microlitros. **Suero ó plasma 5 microlitros sangre total 10 microlitros**
3. Dado que el volumen de la muestra es crítico, se debe utilizar una pipeta de precisión. Si se agrega más cantidad de lo arriba indicado, la muestra perderá sensibilidad.



4. Agregue lentamente 6 gotas (aprox. 240 microlitros) del diluyente suministrado usando un cuentagotas, en el orificio de la muestra.
5. Interprete resultados después de 15 minutos de haber agregado el diluyente.

Fig. 1. Interpretación de resultados



Control de calidad

Las buenas prácticas de laboratorio recomiendan el uso de materiales de control para garantizar el correcto funcionamiento. Los controles deberán utilizarse de la misma forma que con una muestra de paciente.

Limitaciones

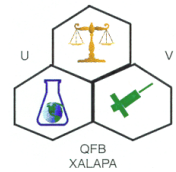
El procedimiento de ensayo rápido Bio-Chagas y la interpretación de los resultados deben seguirse muy de cerca. Este ensayo está diseñado para detectar anticuerpos contra *Trypanosoma cruzi* en suero ó en plasma humano.

Cualquier resultado de los ensayos en otros fluidos corporales ó de un fondo común de sueros ó plasmas podrá no dar lugar a resultados correctos en base a los criterios actuales.



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



Por lo tanto, no se recomienda el uso en este ensayo de otros fluidos corporales y de un conjunto de muestras de sueros. El ensayo rápido por sí solo no debe utilizarse como diagnóstico de la infección por *Trypanosoma cruzi*, incluso si estuvieran presentes anticuerpos *Trypanosoma cruzi*. Un resultado negativo, sea cual sea la dosis, no excluye la posibilidad de infección por *Trypanosoma cruzi*.

Confirmación visual del ensayo y de los reactivos de control

El ensayo rápido Bio-Chagas es una prueba que proporciona la confirmación visual del ensayo y de los reactivos de control antes de efectuar el ensayo. Cuando mire el dispositivo de ensayo, verá una banda de color amarillo visible en el receptáculo de control de la tarjeta de reacción. Este complejo coloreado indica que los anticuerpos necesarios para que el ensayo funcione correctamente están presentes y activos.

Tras la adición de la muestra, estas bandas coloreadas emigran a través de la membrana por el extremo puntero del conjugado colorante y “desaparecen” completamente de la tarjeta de ensayo. Una vez finalizado el ensayo, verá la familiar banda de color rosa/púrpura de los receptáculos **ensayo y control** de las muestras que den positivo.

Observaciones

Hacer dibujos de lo que visualices al interpretar la prueba.

Resultado

Universidad Veracruzana
Facultad de Química Farmacéutica Biológica
Laboratorio de Parasitología



<p>Nombre del paciente: _____</p> <p>Sexo: ____ Edad: _____ Localidad: _____</p> <p>Método empleado: _____ fecha de recepción de la muestra _____</p> <p>Interpretación de la prueba</p> <p style="text-align: center;">Fecha del examen _____ Responsable _____</p>

Bitácora

1. ¿Porque es importante realizar este tipo de metodología?
2. ¿Que inconvenientes se presentaron?
3. ¿Que ventajas ofrecen estos metidos?
4. ¿Que me aprecio la práctica?
5. ¿Cómo fue mi desempeño durante esta práctica?

Conclusión

Bibliografía

1. Cypress Diagnostics, Importado y Distribuido por: Grupo MexLab S.R.L. de C.V.
www.grupomexlab.com Rev. 08-2005



PRÁCTICA No. 9

TIEMPO DE PRÁCTICA: 2 H

Identificación de *Plasmodium* **Técnica de Gota gruesa y Frotis teñido**

Introducción

El diagnóstico del paludismo, debe sospecharse en un paciente con síndrome febril de etiología no determinada y que viva o haya permanecido en zonas donde el paludismo, sea endémica o que haya sido transfundido. El diagnóstico de certeza se establece mediante la demostración de plasmodios en la sangre, esto se logra, realizando un frote y gota gruesa de sangre obtenida momentos antes del acceso febril. Es conveniente tomar varias muestras en cada caso, para tener una mayor seguridad de encontrarlos. Este método permite la identificación morfológica de las fases evolutivas del ciclo eritrocítico y la diferenciación entre las especies de *Plasmodium*. Tanto en pacientes en los que la parasitemia es baja resulta difícil encontrar a los parásitos por los métodos rutinarios, así como algunos casos en que los datos epidemiológicos y clínicos sean muy sugestivos, se puede recurrir a la concentración de una muestra de sangre y a partir de esta realizar el frote y gota gruesa (método de Knott) o bien, también se puede realizar la técnica de QBC (*Cuantitative Buffy Coat*).

Objetivo

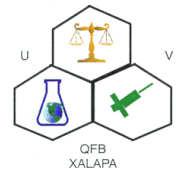
Realizar la búsqueda de *Plasmodium* empleando dos de las técnicas al mismo tiempo.

Fundamento



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



El colorante de Giemsa o Wright, por ser un colorante policromático neutro se considera específico para teñir gota gruesa en el estudio del paludismo, debido a que actúa sobre los glóbulos rojos destruyéndolos, y al mismo tiempo favoreciendo el teñido en leucocitos y el parásito.

Material biológico

- ❖ muestra de sangre venosa o capilar

Material

- ❖ Puente de vidrio
- ❖ Caja petri
- ❖ Lancetas desechables
- ❖ Torundas con alcohol
- ❖ Porta objetos

Reactivos

- ❖ Solución buffer pH: 7-7.2
- ❖ Solución madre de Giemsa
- ❖ Colorante de Wright
- ❖ Alcohol metílico

Equipo

- ❖ microscopio compuesto



Técnica

Frotis sanguíneo

1. Se coloca en el extremo de un portaobjetos perfectamente desengrasado, una gota de sangre proveniente de punción capilar o venosa.
2. Con la ayuda de otro portaobjetos, se arrastra la gota a lo largo del primero tratando de hacerlo con un movimiento firme.
3. Dejar secar el frotis
4. Se fija con alcohol metílico durante dos minutos, desechando el sobrenadante.
5. Dejar secar por evaporación.
6. Cubrir el frotis con colorante de Giemsa o Wright.
7. Dejar actuar el colorante durante 10 min.
8. Lavar con agua corriente procurando que no le llegue directamente el chorro del agua, para evitar que se despegue.
9. Escurrir y dejar secar
10. Observar al microscopio con objetivo 40x e inmersión

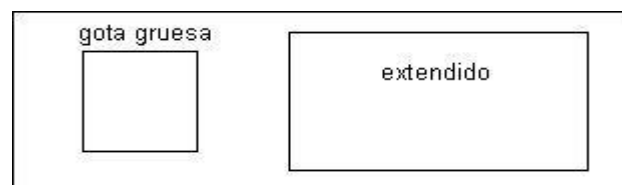
Gota Gruesa

1. Tomar una torunda con alcohol y limpiar la yema del dedo pulgar o lóbulo de la oreja.
2. Puncionar con una lanceta desechable.
3. Se procede al mismo tiempo para hacer el frotis y la gota gruesa, en el mismo portaobjetos en un extremo la gota gruesa y el resto el frotis.
4. Colocar una gota grande o dos gotas de regular tamaño en uno de los extremos del portaobjetos, con el ángulo de otro se dan giros en la gota de tal manera que



- se desfibrine la sangre y con el mismo ángulo se hace un pequeño extendido de 5 x 5 mm o 1cm².
5. Dejar secar y en seguida se coloca en agua de la llave para laquear la sangre, cuando la gota se observa como una película blanquecina, se procede a dejarla secar nuevamente.
 6. Una vez seca la gota gruesa, se fija con alcohol metílico absoluto durante dos minutos, desechando el sobrenadante.
 7. Dejar secar por evaporación
 8. Cubrir la gota gruesa con colorante de Giemsa o Wright durante 10 min.
 9. Lavar con agua corriente procurando que no le llegue directamente el chorro del agua, para evitar que se despegue.
 10. Ecurrir, dejar secar y observar al microscopio con objetivo 40x e inmersión.

Fig. 2. Lamina para diagnóstico de paludismo



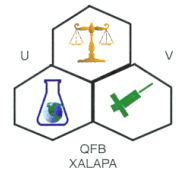
Observaciones

Hacer dibujos de lo que visualices al microscopio durante la realización de esta práctica.

Limites de reporte

1. Estadio del parásito.
2. Género del parásito
3. Especie del parásito

Resultado



Universidad Veracruzana
Facultad de Química Farmacéutica Biológica
Laboratorio de Parasitología

Nombre del paciente: _____

Sexo: _____ **Edad:** _____ **Localidad:** _____

Método empleado: _____ **Fecha de recepción de la muestra** _____

Examen microscópico:

Fecha del examen _____ **Responsable** _____

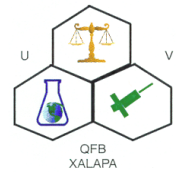
Bitácora

1. ¿Qué tipo de muestra maneje para esta metodología?
2. ¿Qué grado de dificultad presento la práctica?
3. ¿Por qué es importante esta determinación?

Conclusión

Bibliografía

1. De Haro, A. I., Salazar, S. P. M. Cabrera, B. M. Diagnóstico Morfológico de las Parasitosis. Méndez Editores, S. A. de C. V. México, 1995.
2. Rodríguez Pérez Elba, Manual Ilustrado de Parasitología Médica, Edit. Cuellar, México D.F. 1998



PRÁCTICA No.10

TIEMPO DE PRÁCTICA: 2 H

Identificación de *Trichomonas vaginalis* **Método Parasitológico Inmediato (PSC)**

Introducción

La *Trichomonas vaginalis* es la especie patógena para el hombre, causando daño especialmente en vías genitourinarias, tanto en la mujer como en el hombre. A este protozoo solo se le conoce fase de trofozoito el cual posee cuatro flagelos en su porción anterior y una membrana ondulante, lo que le da la propiedad de moverse “sacudiéndose”, “girando en círculos” o “dando saltos”. Para visualizar esta gran movilidad el método mas utilizado es el PSC inmediato, el cual utiliza una solución salina a temperatura ambiente lo cual permite observar al parásito.^{1, 2,3}

Objetivo

Aplicar la metodología recomendada para la identificación de *Trichomonas vaginalis* en productos biológicos de genitales femeninos o masculinos.

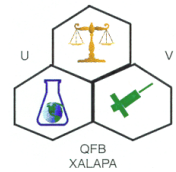
Fundamento

El diagnóstico de trichomoniasis en la mujer se basa en la toma de un exudado vaginal y su observación directa en fresco, el cual permite detectar la movilidad de este parásito. Se recomienda realizar la técnica de PSC (Método Parasitológico Inmediato). En el



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



hombre, la muestra que se toma es de orina, la cual se tiene que centrifugar para después observar el sedimento, o bien exudado uretral

Equipo

- ❖ Centrifuga
- ❖ Microscopio compuesto

Material biológico

- ❖ Muestra de secreción vaginal, orina o exudado uretral

Material

- ❖ Tubos de ensaye
- ❖ Tapón de hule.
- ❖ Hisopos estériles
- ❖ Espejo vaginal
- ❖ Recipiente de plástico limpio
- ❖ Pipeta Pasteur
- ❖ Portaobjetos
- ❖ Cubreobjetos

Reactivos

- ❖ Solución salina fisiológica.



Técnica

1. Del tubo de ensayo que contiene la muestra de exudado vaginal, orina o exudado uretral centrifugada, se toma con un aplicador o con un asa bacteriológica aproximadamente lo de tres gotas.
2. Se colocan sobre un portaobjetos.
3. Se cubre con un cubreobjetos y se observa al microscopio en 10x y 40x.

Técnica para teñir tricomonas:

1. Con un hisopo, se toma la muestra de la cavidad vaginal.
2. Se hace un frotis haciendo “óvalos” en el portaobjetos, mientras se va extendiendo la muestra.
3. Se aplica el colorante de Wright o a través del método de Gram modificado.
4. Se enjuaga el frotis y se deja secar.
5. Observar la preparación en 40X e Inmersión.

Limites de reporte

1. Estadio del parásito.
2. Género del parásito
3. Especie del parásito.

Observaciones

Dibujar el parasito observado y describir el tipo de muestra que se trabajo.



Resultado

Universidad Veracruzana
Facultad de Química Farmacéutica Biológica
Laboratorio de Parasitología

Nombre del paciente: _____

Sexo: _____ **Edad:** _____ **Localidad:** _____

Método empleado: _____ **fecha de recepción de la muestra** _____

Examen macroscópico:

Olor:

Color:

Aspecto:

Consistencia:

Examen microscópico:

Fecha del examen _____ **Responsable** _____

Bitácora

1. ¿Cuál es la forma de tomar un exudado vaginal?



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



2. ¿Cuales son las recomendaciones para la toma de estas muestras?
3. ¿Qué me pareció la Técnica?
4. ¿Qué sentí al realizar este experimento?

Conclusión

Bibliografía

1. Rodríguez Pérez Elba, Manual Ilustrado de Parasitología Médica, Edit. Cuellar, México D.F. 1998
2. Brown, H. W. Parasitología clínica. Edit. Interamericana. México. 1985
3. Ash L, Orihel T; Atlas of Human Parasitology. 4th Edition, American Society of Clinical Parasitology, Chicago, 1997
4. Dirección Atlas en línea: <http://orbita.starmedia.com/~forobioq/atlasparasito.html>



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



CAPÍTULO 6

MÉTODOS COPROPARASITOSCÓPICOS DE CONCENTRACIÓN



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



PRACTICA No. 11

Método de Faust

CPS de Concentración por Centrifugación y Flotación

TIEMPO DE PRÁCTICA: 2 H

Introducción

El coproparasitoscópico de concentración por centrifugación por flotación, se conoce como técnica de Faust, ya que fue él quien la diseñó en 1938. Es una de las más populares; se utiliza prácticamente en todos los laboratorios de sector salud y privados. Debido a que concentra una buena cantidad de quistes, huevos y larvas, estas formas parasitarias son encontradas con facilidad, debido a que las preparaciones quedan con pocos artefactos, es poco eficaz para huevos pesados como los de *Taenia spp.*, *Fasciola hepatica* y ovulos de *A. lumbricoides*. El sulfato de zinc en solución con una densidad de 1.10 ° B, además de tener mayor peso que algunos parásitos, no produce deformación de los mismos cuando se suspenden heces en esta solución, los huevos, quistes y larvas flotan sin sufrir alteraciones morfológicas.^{1,7}

Objetivo

Realizar la técnica cualitativa de centrifugación por flotación de Faust para la búsqueda de quistes, huevos y larvas de menor peso que el sulfato de Zinc.

Fundamento

Este método se basa en una combinación de los principios de flotación y gravitación, ya que permite una mejor separación de los parásitos. En los métodos de flotación los



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



parásitos existentes son recogidos en la película superficial, debido a que presentan menor peso que la solución empleada.

Equipo

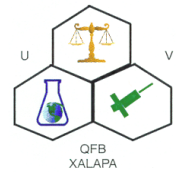
- ❖ Microscopio compuesto
- ❖ Centrífuga

Material biológico

- ❖ Heces fecales humanas

Material

- ❖ Tubos de ensaye 13 x 100
- ❖ Porta objetos
- ❖ Cubre objetos
- ❖ Pipeta Pasteur tallo corto
- ❖ Bulbo de goma
- ❖ Pizeta
- ❖ Papel seda
- ❖ Densímetro
- ❖ Aplicadores de madera
- ❖ Gradilla metálica
- ❖ Embudo tallo corto
- ❖ Gasa o manta de cielo
- ❖ Toallas de papel
- ❖ Mantel individual de papel.



Reactivos

- ❖ Sulfato de zinc al 33 % (1.180° B)
- ❖ Lugol parasitológico
- ❖ Agua destilada
- ❖ Hipoclorito de sodio

Técnica

1. Colocar en un recipiente adecuado, la materia fecal y homogenizar con agua.
2. Pasar a un tubo de 13 x 100 una parte de muestra homogenizada en proporción 1:10 con agua.
3. Centrifugar a 2500 rpm. Durante un minuto.
4. Decantar y resuspender con agua.
5. Centrifugar a 2500 rpm. Durante un minuto.
6. Decantar.
7. Colocar cuidadosamente el tubo en la gradilla y agregar el Sulfato de Zinc hasta 1 cm antes del borde.
8. Centrifugar a 2500 rpm. durante un minuto.
9. Colocar cuidadosamente el tubo en la gradilla y agregar el Sulfato de Zinc hasta el borde, de modo que forme un menisco que sobresalga ligeramente del tubo.
10. Dejar reposar por 3 minutos.
11. Colocar en un portaobjetos limpio una gota de lugol.
12. Tomar por oposición, la superficie del menisco con un cubre objetos y colocarlo sobre la gota de lugol en el porta objetos.
13. Observar al microscopio a 10x y 40x.



Observaciones

Dibujar las estructuras parasitarias y elementos no parasitarios observados durante esta práctica de forma individual o grupal, así como las preparaciones mostradas por el profesor.

Limites de reporte

1. Estadio del parásito.
2. Género del parásito
3. Especie del parásito

Reporte

Protozoarios:

1 a 4	Trofozoitos por campo (+)	1 a 4	Quistes por campo (+)
5 a 8	Trofozoitos por campo (++)	5 a 8	Quistes por campo (++)
9 o más	Trofozoitos por campo (+++)	9 o más	Quistes por campo (+++)

Helmintos:

- 1 a 5 Huevos en la preparación (+)
- 9 a 15 Huevos en la preparación (++)
- 15 o más Huevos en la preparación (+++)



Resultado

Universidad Veracruzana
Facultad de Química Farmacéutica Biológica
Laboratorio de Parasitología

Nombre del paciente: _____

Sexo: _____ **Edad:** _____ **Localidad:** _____

Metodología empleada: _____ **Fecha recepción de la muestra** _____

Examen macroscópico:

Olor:

Color:

Aspecto:

Consistencia:

Restos de alimentos y parásitos:

Examen microscópico:

Fecha del examen _____ **Responsable** _____

Bitácora

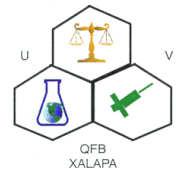


1. ¿Qué habilidades desarrolle en esta práctica?
2. ¿Cuál fue mi actitud ante los problemas que se me presentaron?
3. ¿Cómo fue mi participación en las actividades que realice?
4. ¿Con qué actividades me comprometí?
5. ¿Qué es lo que más me distrae en el laboratorio?

Conclusión

Bibliografía

1. Tay Lara, Velazco Gutiérrez, Parasitología Médica, Edit. Méndez Editores, México D.F. 1999.
2. Tood - Sanford - Davidsohn. Diagnóstico y Tratamiento Clínico por el Laboratorio. Edit. Salvat. España, 1984.
3. Faust, E. Parasitología Clínica, Edit. Salvat Mexicana, México D.F. 1998
4. De Haro, A. L Salazar, S. P. M. Cabrera, B. M. Diagnóstico Morfológico de las Parasitosis. Méndez editores, S. A. de C. V. México, 1995.
5. Rodríguez Pérez Elba, Manual Ilustrado de Parasitología Médica, Edit. Cuellar, México D.F. 1998



PRACTICA No. 12

Método de Ritchie

CPS de Concentración por Centrifugación y Sedimentación

TIEMPO DE PRÁCTICA: 2 H

Introducción

Se le conoce en los laboratorios de diagnóstico como la técnica del formol éter. Se utiliza una solución de formalina al 10%, la cual sirve para fijar las formas parasitarias y el éter para liberarlas. Se recomienda la utilización de tubos de centrifuga cónicos, lo que hace que la técnica no sea muy popular por la carencia de los mismos. No obstante, es posible utilizar los tubos de 13X 100 mm. con resultados satisfactorios.^{1,3}

Objetivo

Desarrollar la técnica de Ritchie, para demostrar la importancia que tiene en la mayoría de los casos el análisis del sedimento en un examen de este tipo.

Fundamento

El empleo de éter, permite que las formas parasitas se separen de las grasas por disolución de las mismas, y con el formol se fijan y conservan. Haciéndose la concentración por centrifugación sucesiva. Esto debido a que a veces las formas parasitarias son un poco más pesadas y no flotan, por lo tanto en el sedimento las podemos localizar.



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



Equipo

- ❖ Microscopio compuesto
- ❖ Centrifuga

Material biológico

- ❖ Heces fecales humanas

Material

- ❖ Tubos de ensaye
- ❖ Porta objetos
- ❖ Cubre objetos
- ❖ Pipeta Pasteur tallo corto
- ❖ Bulbo de goma
- ❖ Pizeta
- ❖ Densímetro
- ❖ Papel seda
- ❖ Aplicadores de madera
- ❖ Gradilla metálica
- ❖ Embudo tallo corto
- ❖ Gasa o manta de cielo
- ❖ Toallas de papel
- ❖ Mantel individual de papel



Reactivos

- ❖ Éter sulfúrico o éter de petróleo
- ❖ Solución de formaldehído 10%
- ❖ Solución salina isotónica
- ❖ Lugol parasitológico
- ❖ Hipoclorito de sodio
- ❖ Jabón

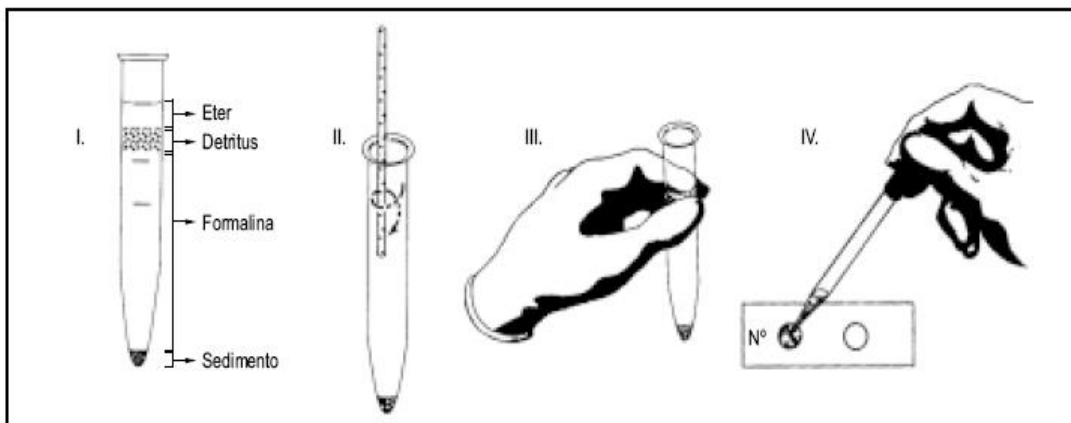
Técnica

1. Colocar en un recipiente adecuado, una pequeña porción de materia fecal (1a2g aproximadamente).
2. Añadir 10 ml de solución salina isotónica y homogeneizar.
3. Tamizar la suspensión y recibir el contenido en tubo.
4. Centrifugar a 2000 rpm durante 1 minuto.
5. Decantar el sobrenadante y resuspender el sedimento con solución salina, centrifugar y decantar nuevamente (lavar).
6. Agregar al sedimento 3 ml de solución de formaldehído al 10%, mezclar y dejar reposar durante 5 minutos.
7. Añadir 2.5 ml de éter, tapar el tubo con el tapón y agitar por inversión durante 30 seg.
8. Destapar con cuidado.
9. Centrifugar a 1500 rpm. durante 2 minutos.
10. Después de centrifugar se observan 4 capas:
 - Éter en la superficie
 - Un tapón de restos fecales
 - Formaldehído



- Sedimento conteniendo los elementos parasitarios
11. En un porta objetos colocar una gota de lugol.
 12. Introducir una pipeta Pasteur a través de las primeras capas hasta llegar al sedimento extraer con cuidado una gota del mismo
 13. Colocar la gota de sedimento sobre la de lugol y un cubre objetos sobre ellas.
 14. Observar al microscopio a 10x y 40x.

Fig. 3. Método de Ritchie



Observaciones

Dibujar las estructuras parasitarias y elementos no parasitarios observados durante esta práctica de forma individual o grupal, así como las preparaciones mostradas por el profesor.

Limites de reporte



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



1. Estadio del parásito.
2. Género del parásito
3. Especie del parásito

Reporte

Protozoarios:

1 a 4	Trofozoitos por campo (+)	1 a 4	Quistes por campo (+)
5 a 8	Trofozoitos por campo (++)	5 a 8	Quistes por campo (++)
9 o más	Trofozoitos por campo (+++)	9 o más	Quistes por campo (+++)

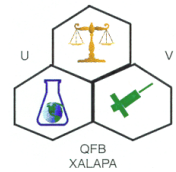
Helmintos:

- 1 a 5 Huevos en la preparación (+)
- 9 a 15 Huevos en la preparación (++)
- 15 o más Huevos en la preparación (+++)

Resultado

Universidad Veracruzana		
Facultad de Química Farmacéutica Biológica		
Laboratorio de Parasitología		
Nombre del paciente:		

Sexo:	Edad:	Localidad:
_____	_____	_____
Metodología empleada:		Fecha recepción de la muestra
_____		_____
<u>Examen macroscópico:</u>		



Olor:

Color:

Aspecto:

Consistencia:

Restos de alimentos y parásitos:

Examen microscópico:

examen _____ Fecha del _____ Responsable _____

Bitácora

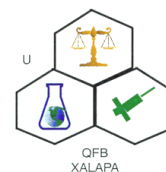
1. ¿Qué me pareció esta práctica?
2. ¿Qué opino de los resultados obtenidos?
3. ¿En que actividades me comprometí?
4. ¿Cuáles fueron las dificultades durante el desarrollo del método?

Conclusión



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



Bibliografía

1. Rodríguez Pérez Elba, Manual Ilustrado de Parasitología Médica, Edit. Cuellar, México D.F. 1998
2. De Haro, A. L Salazar, S. P. M. Cabrera, B. M. Diagnóstico Morfológico de las Parasitosis. Méndez Editores, S. A. de C. V. México, 1995
3. Craig - Faust Parasitología Clínica Edit. Salvat Barcelona, 1984



PRÁCTICA No. 13

TIEMPO DE PRÁCTICA: 2 H

Método de Graham

Introducción

La enterobiasis es una parasitosis que afecta frecuentemente a grupos de personas que viven en hacinamiento; se adquiere por la ingestión de huevos de *E. vermicularis*, a través de la contaminación de las manos al rascarse la región perianal y posteriormente llevárselas a la boca; otro mecanismo es por contagio por la convivencia con individuos portadores del parásito o por diseminación de huevos por el polvo. Los gusanos adultos se localizan en la región íleocecal del intestino, donde permanecen adosados por medio de sus expansiones cuticulares cefálicas. Para establecer el diagnóstico de certeza, es necesario demostrar los adultos en heces o huevos del parásito en la región perianal del huésped, mediante el método de Graham. Por este método, los huevos quedan adheridos a un trozo de cinta adhesiva transparente.

Los huevos de *E. vermicularis* miden aproximadamente 60 μm de largo por 20 a 30 de ancho. Son de forma ovalada, aplanados por uno de sus lados, con uno de sus extremos más ancho que el otro. Se encuentran rodeados por una capa transparente refringente con dos cubierta El estudio debe realizarse por la mañana, antes de que el sujeto haya defecado o se haya bañado, es recomendable hacerlo en tres días sucesivos. También es conveniente recomendar a la madre que no le aplique talcos ni aceites al niño en la región perianal ya que esto puede interferir con la lectura de las muestras. El diagnóstico específico, también puede establecerse mediante la identificación de adultos (hembras) que abandonan el intestino durante la noche. Estos gusanos son pequeños, blanquecinos y de aspecto filiforme.

La hembra de *Enterobius vermicularis* deposita sus huevos en las márgenes del ano durante la noche. La técnica de Graham tiene por objeto adherir estos huevos a la cinta



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



adhesiva transparente o cinta “scotch”, la que se extenderá posteriormente en una lámina portaobjeto para su observación microscópica^{1,3}

Recomendaciones

Se recomienda al paciente antes de practicarle los estudios que no evacue, se bañe ni camine, para evitar que se pierdan los huevos de este parásito.

Objetivo

Realizar una técnica que nos permita la recolección de huevos de *Enterobius vermicularis*, para su identificación.

Fundamento

Para esta identificación se utiliza el verde de malaquita que actúa como colorante de contraste porque permite la diferenciación morfológica del citoplasma, actuando a su vez como aclarador

Material biológico

- ❖ Raspado perianal humano
- ❖ Raspado perianal de rata
- ❖ Heces fecales humanas

Material



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



- ❖ Portaobjetos
- ❖ Cinta de celulosa transparente adhesiva de 12 cm. de ancho o diurex.
- ❖ Abatelenguas

Reactivos

- ❖ Verde de malaquita .5 %

Equipo

- ❖ Microscopio

Técnica

1. Cortar aproximadamente 6 cm. de cinta adhesiva y colocarla en un extremo del abatelenguas.
2. Colocar al paciente en posición genupectoral exponiendo el esfínter, anal y periné.
3. Colocar la cinta con la parte adherente hacia afuera sujetando los extremos con los dedos pulgar e índice.
4. Tomar la muestra presionando la superficie adhesiva de la cinta contra varios puntos de la región perianal del paciente.
5. Separar cuidadosamente la cinta del abatelenguas y adherirla a un portaobjetos a modo de cubreobjetos poniendo entre ambos una gota de verde de malaquita para aclarar.
6. Observar la preparación al microscopio recorriéndola sistemáticamente con objetivo 10 x y 40 x.



Fig. 4. Toma de muestra de raspado perianal



Observaciones

Dibujar los huevos larvados, no larvados o hembra adulta de *E. vermicularis*.

Limites de reporte

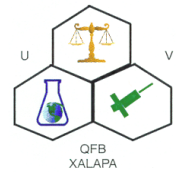
1. Estadio del parásito.
2. Género del parásito
3. Especie del parásito

Forma de reportar helmintos

- 1 a 4 huevos de *E. vermicularis* en la preparación (+)
- 5 a 8 Huevos de *E. venmicularis* en la preparación (++)
- 9 o más Huevos de *E. vermicularis* en la preparación (+++)

Resultado

Universidad Veracruzana
Facultad de Química Farmacéutica Biológica
Laboratorio de Parasitología



PRÁCTICA NO. 14

TIEMPO DE PRÁCTICA: 2 H

Método de Baermann (Concentración de larvas rhabditoides y filariformes)

Introducción

Este método se basa fundamentalmente en movimiento que presentan las larvas en respuesta a un factor externo, el cual puede ser biótico y abiótico siendo positivo cuando el movimiento se efectúa en dirección del factor externo, y negativo en el caso opuesto.

Objetivo

Utilizar una técnica por medio del sistema conocido como de Baerman con la cual se pueda demostrar como se infecta el hombre y los animales con larvas rhabditoides y filariformes que se encuentran en el suelo.

Fundamento

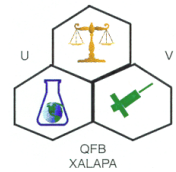
Las larvas al tener un termotropismo e higrotropismo positivo, se concentran en el agua o la solución salina fisiológica, la cual se recolecta en un tubo que se centrifuga y en el sedimento se identifica las larvas.

Material biológico

- ❖ Tierra contaminada con materia fecal

Material

- ❖ Cubreobjetos



- ❖ Portaobjetos
- ❖ Soporte universal
- ❖ Pinzas para ropa
- ❖ Abatelenguas o aplicadores de madera
- ❖ Gradilla metálica
- ❖ Embudo tallo corto
- ❖ Un trozo de manguera de látex
- ❖ Tubo de ensaye de 13 x 100
- ❖ Gasa o manta de cielo
- ❖ Toallas de papel

Equipo

- ❖ Microscopio compuesto
- ❖ Centrífuga
- ❖ Aparato de Baerman (ver sistema)

Reactivos

- ❖ Solución salina Isotónica
- ❖ Lugol parasitológico

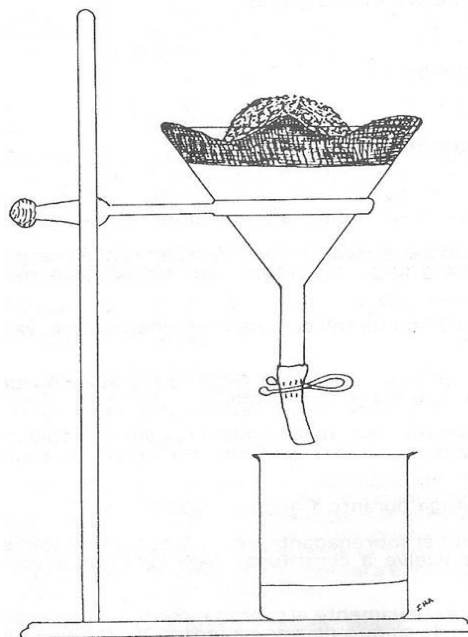
Técnica

- 1.- Sujetar el embudo en un soporte universal.
- 2.- Asegurar en el extremo inferior del embudo un pedazo de manguera y cerrar con unas pinzas.
- 3.- Colocar sobre el embudo una gasa doble.



- 4.- Poner la muestra de tierra con solución salina o agua hasta cubrir completamente.
- 5.- Dejar reposar 24 hrs. a temperatura ambiente.
- 6.- Transcurrido el tiempo abrir las pinzas y depositar en un tubo de ensaye.
- 7.- Centrifugar a 1500 rpm durante 1 min.
- 8.- Colocar una gota del sedimento en un portaobjetos con una gota de lugol.
- 9.- Colocar un cubreobjetos procurando no hacer vacíos
- 10.- Observar al microscopio en objetivos 10x y 40 x

Fig. 5. Sistema de Baerman



Método de Baerman modificado



1. En un tubo de ensaye (A) de 16 x 100 poner 2 g de heces fecales y añadir 8 ml de solución salina isotónica.
2. En otro tubo de ensaye (B) de 16 x 100 depositar 6 ml de solución salina isotónica.
3. Hacer una perforación en un tapón de un tubo para vacutainer de tal forma que entre por éste orificio una punta de micropipeta.
4. Se monta un dispositivo como se muestra en la figura de abajo.
5. El nuevo dispositivo de Baerman deberá mantenerse en baño a una temperatura de 37°C durante 2 horas.
6. Transcurrido este tiempo, centrifugar el tubo en donde se colectó la muestra a 1500 rpm x 5 minutos y tomar del sedimento un poco de muestra y observar al microscopio con lugol en 10 x y 40x

Fig. 6. Dispositivo de Baerman modificado

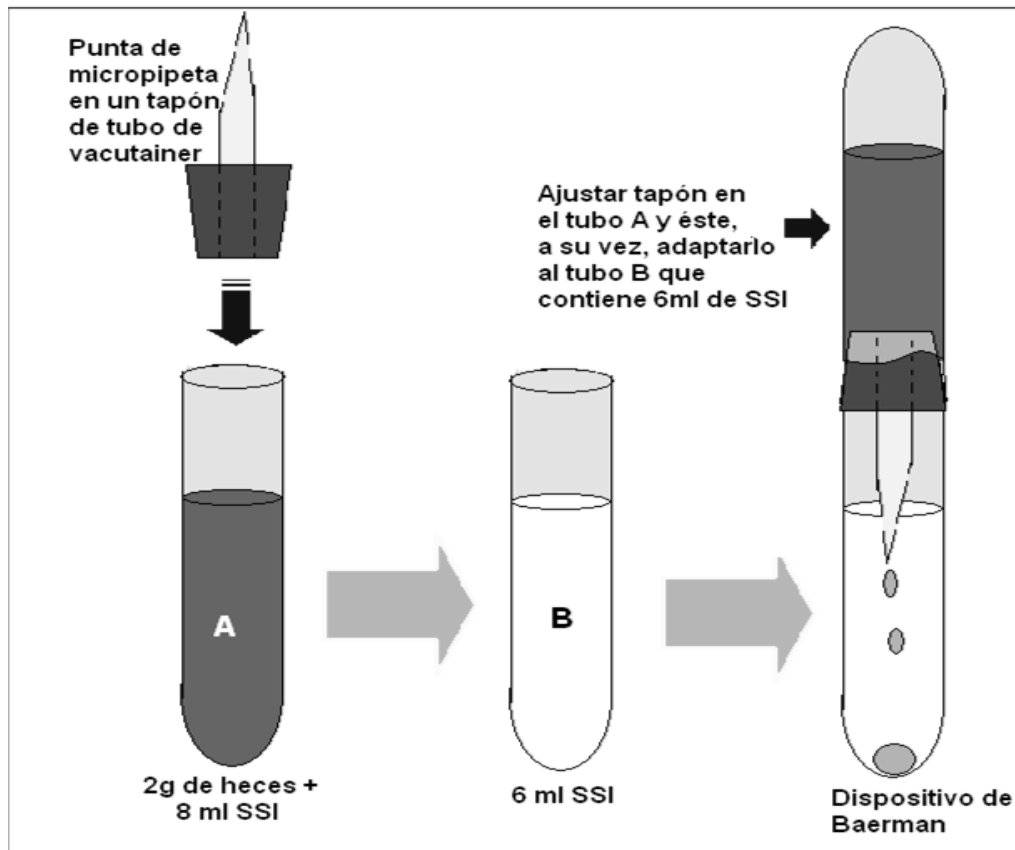
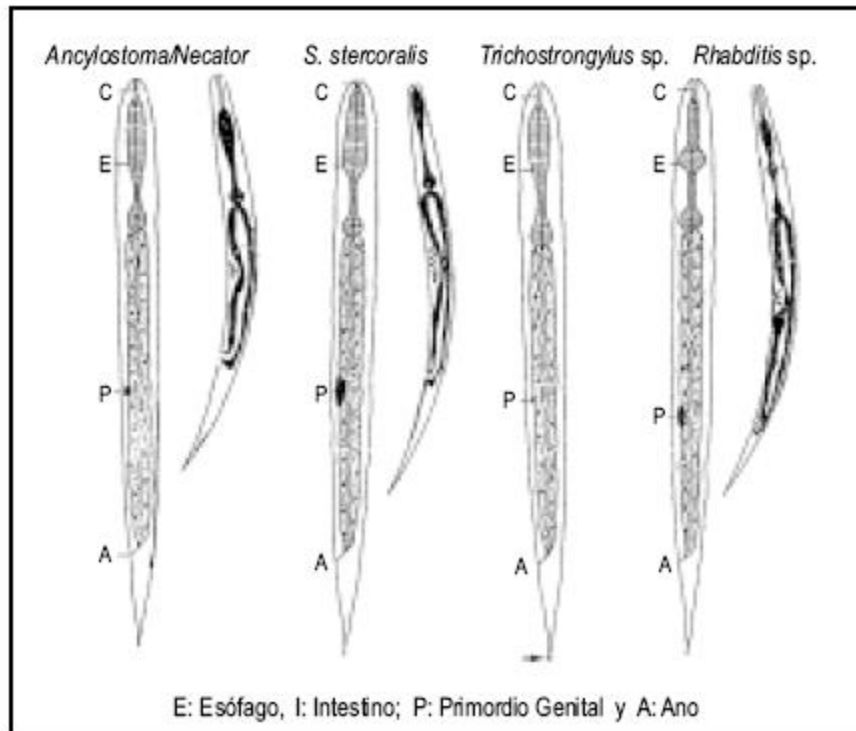


Tabla 4. Diferencias entre larvas filariformes

Característica diferencial	<i>Necator americanus</i>	<i>Ancylostoma duodenale</i>	<i>Strongyloides stercoralis</i>
Tamaño sin vaina	590 μ m	660 μ m	500 μ m
Tamaño con vaina	650 μ m	720 μ m	Generalmente sin vaina
Extremo bucal	Redondeado	Aplanado (chato)	Redondeado
Espículas bucales	Oscuras, gruesas, quitinosas	Menos visibles	Ausentes
Extremo anterior	Igual de ancho que el esófago	Menos ancho que el esófago	Igual de ancho que el esófago
Extremo caudal	Agudo, muy afilado	Cónico	Aplanado, bifido
Extremo caudal (vaina)	Estriaciones netas	Estriaciones conspicuas	

Elaboró: Dra. Irene de Haro Arteaga, 2002.

Fig. 7. Diferencia entre larvas rhabditiformes





Observaciones

Dibujar las larvas filariformes o rabbitiformes encontradas

Limites de reporte

1. Estadio del parásito.
2. Género del parásito
3. Especie del parásito

Forma de reportar helmintos

- 1 a 2 larvas por campo (+)
- 3 a 4 larvas por campo (++)
- 5 o más larvas por campo (+++)

Resultado

Universidad Veracruzana
Facultad de Química Farmacéutica Biológica
Laboratorio de Parasitología

Metodología empleada: _____ **Fecha recepción de la muestra** _____

Examen microscópico:



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



Fecha del examen _____ **Responsable** _____

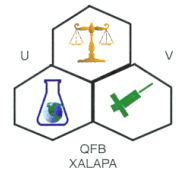
Bitácora

1. ¿Qué aprendí en esta práctica?
2. ¿Cómo fue mi actitud en cuanto a las actividades que realice?
3. ¿Dónde Colecte la muestra?
4. ¿En que actividades me comprometí?
5. ¿Cuáles fueron las dificultades durante el desarrollo del método?

Conclusión

Bibliografía

1. De Haro, A. L Salazar, S. P. M. Cabrera, B. M. Diagnóstico Morfológico de las Parasitosis. Méndez editores, S. A. de C. V. México, 1995
2. Dreyer, G., Fernández-Silva, E, Alves, S., Rocha, A, Albuquerque, R. and Addiss, D. 1996. Patterns of detection of *Strongyloides stercoralis* in stool specimens: implications for diagnosis and clinical trials. J. Clin. Microbiol.



CAPÍTULO 7

MÉTODOS COPROPARASITOSCÓPICOS CUANTITATIVOS

Introducción

Los exámenes coproparasitoscópicos cuantitativos son utilizados para hacer una evaluación de la intensidad de ciertas helmintosis como Ascariosis, Tricocefalosis, Uncinariosis, Himenolepiosis y Estrongiloidosis

Algunos métodos que se utilizan para relacionar la eliminación de huevos de un helminto con la masividad de la parasitosis, la cual se entiende como aquella en la que los signos y síntomas son muy específicos de la misma. Cuando se describió el CPS directo en fresco, se trato también la variable cuantitativa. Debido a que solo se evalúa masividad en las helmintiasis, las técnicas cuantitativas son las mejores para las mismas.

Existen diversas técnicas como se menciona en la clasificación de los exámenes coproparasitoscópicos en este capítulo se incluyeron dos; el Método de Stoll uno de los más frecuentemente usados y el examen directo.

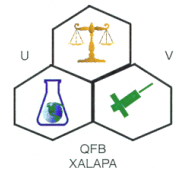
Una aplicación más del CPS directo en fresco es que se puede utilizar para informes cuantitativos, siempre y cuando se estandarice la cantidad de materia fecal necesaria para efectuar la técnica, y mediante una regla de tres simple se obtiene el número de huevos por gramos de heces que contiene la muestra. Por lo regular, la cantidad necesaria para aplicar un método como este es de 2 a 3 mg. de materia fecal para un cubre objetos.



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA

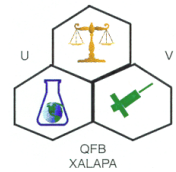
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



Estas técnicas cuantitativas para el recuento de parásitos permiten obtener datos en los casos de que se sospeche un parasitosis significativa. La producción de huevecillos estará en relación directa con el número de hembras fecundadas que deponen huevos.

Este método es una simplificación del método estándar de Beaver. La simplificación deriva del conocimiento que las preparaciones directas que se utilizan en la rutina para el examen de heces contienen entre 1.5 mg y 2.5 mg. El Método consiste en colocar 1-2 gotas de solución salina en cada extremo del portaobjeto. Con un aplicador de madera, tomar un proporción de heces y emulsificar en cada una de las gotas de la solución salina. Cubrir cada preparación con cubreobjetos. Contar de forma individual los huevos de *Áscaris*, *Trichuris* y/o uncinaria presentes en cada preparación. Sacar la media.

Los Resultados se reportan como: número de huevos por frotis de heces o bien multiplicar este resultado por 500 y multiplicar por 500 e informar como número de huevos/gramo de heces.^{1, 3,22}



PRÁCTICA No. 15

Método Coproparasitoscópico de Stoll

TIEMPO DE PRÁCTICA: 2 H

Introducción

El examen coproparasitoscópico por dilución se conoce en todo el mundo como técnica de Stoll. En ella se emplea una solución de hidróxido de sodio 0.1 N (décimo normal). Originalmente se ideó y se diseñó para cuantificar huevos de *Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus*; después se popularizó y desde 1923, en que se publicó la técnica original, hasta la actualidad se sigue utilizando. Este método requiere de probetas y pipetas calibradas, pues se debe hacer una suspensión de materia fecal-solución de hidróxido de sodio 1:15; de esta dilución se obtiene un factor por el que se multiplica el número de huevos encontrados para reportarlos como h/ml/h (huevos por mililitro o gramos de heces). Debido a que la cantidad de muestra para hacer la dilución es pequeña en comparación con el relativamente grande de la solución de hidróxido de sodio, las posibilidades de valorar con éxito las helmintosis moderadas están disminuidas, pues todavía se manejan volúmenes de materia fecal más pequeños que los que se utilizan en el examen directo. Por el hecho de no utilizar tinción temporal, no se observan los quistes, pues se aclaran con el hidróxido de sodio, por tanto es un método específico para helmintosis.^{1, 3}

Objetivo

Realizar una técnica cuantitativa por dilución que nos permita determinar específicamente helmintosis masiva, que se presentan con manifestaciones severas.



Fundamento

Su fundamento es básicamente aritmético, los cálculos son muy simples se basan en las diluciones empleadas y en los principios de saponificación, homogeneización y aclaramiento producido por el uso del hidróxido de sodio.

Material Biológico

- ❖ Muestra de materia fecal humana

Material

- ❖ Probeta graduada con tapón esmerilado de 100 ml.
- ❖ Pipeta graduada de 1 a 2 ml en 0.01 ml.
- ❖ Portaobjetos
- ❖ Cubreobjetos
- ❖ Varilla de vidrio de 20 cm. de longitud

Reactivos

- ❖ Hidróxido de sodio al 0.1 N
- ❖ Luqol parasitológico

Equipo

- ❖ Microscopio compuesto



Técnica

1. Colocar 56 ml. de NaOH al 0.1 N en una probeta de 100 ml.
2. Añadir 4 grs. de materia fecal con la varilla de vidrio, o hasta aforar a 60 ml. procurando no ensuciar la boca de la probeta, pues esto aumentaría la cantidad de heces contenidas en la detección.
3. Esperar un tiempo a que las heces fecales reblandezcan si son duras.
4. Agregar las perlas de vidrio.
5. Tapar la probeta con el tapón esmerilado o de hule y agitar fuertemente, de arriba abajo, durante 1min., hasta formar una suspensión homogénea.
6. Tomar inmediatamente 0.150 ml. o 0.075 ml. de la suspensión en cuanto haya cesado la agitación y los restos fecales y huevos comiencen a bajar al fondo; con una pipeta colocarlos en un portaobjetos.
7. Añadir una gota de lugol, asegurando una tinción uniforme colocar el cubreobjetos procurando no hacer vacío.
8. Observar la preparación al microscopio en 10 x y 40 x.

Recomendaciones

Dada la dilución de las muestras tomar de preferencia 0.150 ml de la suspensión y verificar que el pipéteo sea exacto, para no alterar el factor de dilución.

Observaciones

Dibujar los elementos parasitarios y artefactos encontrados en la preparación de forma individual y grupal.



Limites de reporte

1. Estadio del parásito.
2. Género del parásito
3. Especie del parásito

Forma de reportar

El número de huevos o larvas contados en todos los campos de la preparación se multiplica por los siguientes factores, según se hayan tomado 0.075 ó 0.15 ml de la suspensión, y también en consideración a la consistencia de la muestra de materia fecal.

Tabla 3. Factores de corrección para el reporte del Método de Stoll

Heces	Muestra	Factor
Duras	0.75	200
Pastosas	0.75	400
Líquidas	0.75	800
Duras	0.150	100
Pastosas	0.150	200
Líquidas	0.150	400

El resultado se expresa en huevos o larvas por mililitro de heces (h/ml/h).

Por ejemplo, si la materia fecal es pastosa y se encontraron en todos los campos 4 huevos de Uncinaria

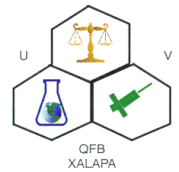
$$4 \times 200 = 800$$

Se reportará así: 800 h/ml/h de uncinarias.



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



Resultado

Universidad Veracruzana Facultad de Química Farmacéutica Biológica Laboratorio de Parasitología	
Nombre del paciente: _____	
Sexo: _____	Edad: _____ Localidad: _____
Metodología empleada: _____ Fecha recepción de la muestra _____	
<u>Examen macroscópico:</u>	
Olor:	
Color:	
Aspecto:	
Consistencia:	
Restos de alimentos y parásitos:	
<u>Examen microscópico:</u>	
examen _____	Fecha del Responsable _____



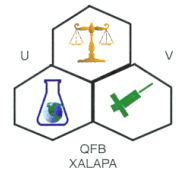
Bitácora

1. ¿Qué aprendí en esta práctica?
2. ¿Cómo fue mi actitud en cuanto a las actividades que realice?
3. ¿En que actividades me comprometí?
4. ¿Cuáles fueron las dificultades durante el desarrollo del método?

Conclusión

Bibliografía

1. Craig - Faust Parasitología Clínica Edit. Salvat Barcelona, 1984
2. Brown, H. W. Parasitología Clínica. Edit. Interamericana. México. 1985
3. De Haro, A. L Salazar, S. P. M. Cabrera, B. M. Diagnóstico Morfológico de las Parasitosis. Méndez Editores, S. A. de C. V. México, 1995
4. Dreyer, G., Fernández-Silva, E, Alves, S., Rocha, A, Albuquerque, R. and Addiss, D. 1996. Patterns of detection of Strongyloides stercoralis in stool specimens: implications for diagnosis and clinical trials. J. Clin. Microbiol.
5. Giovanni J. Xool Castellanos, Responsable de área de coproanálisis Universidad Autónoma de Yucatán. Instructivo para el procesamiento de muestras del área de coproanálisis. 2009



PRACTICA No. 16

Tiempo de práctica. 2 H

Examen coprológico

Introducción

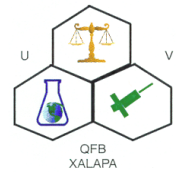
Existen dos tipos de examen de sangre oculta en heces, el examen de frotis de Guayacol tradicional (Hemoccult, Seracult, Coloscreen) y el más nuevo, examen desechable con reactivo para sangre oculta en heces (EZ Detec-ColoCare).

Ambos don de utilidad en la detección de sangre oculta en las heces y se usa principalmente para la exploración de cáncer colorectal. Los exámenes difieren en la forma en que se realizan. Las almohadillas desechables con reactivo están disponibles en la línea OTC en muchas farmacias. En contraste, el examen tradicional de frotis de guayacol es realizado e interpretado por un profesional de la salud y por lo general esta disponible en laboratorios o consultorios médicos. Muchos consumidores prefieren las almohadillas con reactivo desechables por no requerir de manipulación de las heces ni de procesamiento de laboratorio. Sin embargo, los médicos aun prefieren los exámenes de guayacol.

Este examen se lleva a cabo principalmente para exploración de cáncer colorectal. También puede ser recomendado en el diagnóstico de la anemia.

Consideraciones especiales. Por lo general se recomienda la colonoscopia como el examen de exploratorio de preferencia después de un examen de sangre oculta en heces (ESOH) positivo.

Los siguientes factores pueden afectar la precisión de este examen:



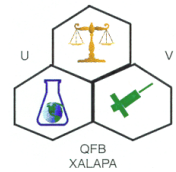
- ▶ Encías sangrantes después de un procedimiento dental.
- ▶ Haber ingerido carnes rojas en los tres días previos al examen (sucede en la mayoría de los ESOH), pescado, nabo o rábano picante.
- ▶ Entre los medicamentos que pueden causar sangrado GI se encuentran los anticoagulantes, la aspirina, la colchicina, los suplementos de hierro en dosis grandes los AINES (Analgésicos antiinflamatorios no esteroides), y los corticosteroides.
- ▶ Algunos de los medicamentos que pueden causar falsos-positivos son: la colchicina, el hierro, las drogas oxidantes (Yodo, bromuros, ácido bórico) y la reserpina.
- ▶ La vitamina C en grandes cantidades puede causar falsos-negativos en la mayoría de los ESOH.

Objetivo

Realizar un examen coprológico que incluye un examen macroscópico o físico, químico y microscópico de la muestra de materia fecal.

Fundamento

Es un examen no invasivo que detecta la presencia de sangre oculta en las heces. Esta sangre puede provenir de cualquier sitio del tracto digestivo. La sangre oculta en las heces es con frecuencia y, en muchos casos, el único signo de alarma de enfermedades colorectales como el cáncer de colon. Fundamentalmente este examen es utilizado como material de desecho de nuestro organismo dada la naturaleza del material. Pero incluso su simple observación nos puede conducir a importantes indicios de alguna patología.



Las heces fecales sufren modificaciones en cuanto a su contenido; volumen, color, cantidad, consistencia, etc. Lo que nos conduce a un examen de inspección de las heces.

Toma de muestra

Los pacientes que no han sido instruidos previamente en ocasiones muestran una ingenuidad considerable en la toma de la muestra de heces, pero unas simples indicaciones bastan para que las muestras recogidas sean satisfactorias. Un orinal bien lavado es conveniente para recoger la muestra. En caso de carecer de el, puede servir un tarro de vidrio de tamaño adecuado y cuidadosamente limpio. Ha de advertirse a los pacientes que no deben orinar en el mismo recipiente por que pueden contaminar la muestra. La cantidad de la muestra debe ser del tamaño de una nuez, si son liquidas aproximadamente 10ml. Para trasladar las muestras de heces al recipiente de transporte se utiliza un abatelenguas. El material de transporte de preferencia debe ser un tarro o frasco de boca ancha con tapón de rosca para evitar el olor y facilitar al abrirlo. Debe recomendarse a los pacientes que no contaminen la parte exterior del recipiente, ni lo llenen demasiado, ya que un recipiente excesivamente lleno puede dar lugar a una liberación explosiva del contenido debido al gas producido.

Material biológico

- ❖ El paciente debe de consumir leche, mantequilla, papas, vegetales crudos, no debe comer carne ni frijoles; esto es por tres días.
- ❖ Heces fecales humanas.

Material

- ❖ 10 tubos de ensayo de 13x100mm con tapón.



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



- ❖ 1 gradilla
- ❖ 5 pipetas de 5ml
- ❖ 2 Pipetas de 10ml
- ❖ 1 perilla
- ❖ 1 pinza para tubo de ensayo
- ❖ 1 probeta de 100ml
- ❖ 1 caja petri o capsula
- ❖ 2 vasos de pp. de 250ml
- ❖ 1 varilla de vidrio
- ❖ Porta y cubreobjetos
- ❖ Mechero
- ❖ Baño María
- ❖ Tela de asbesto
- ❖ Tripie
- ❖ Papel Whatman no. 1
- ❖ papel pH

Equipo

- ❖ Microscopio compuesto

Reactivos

- ❖ Reactivo de Benedict
- ❖ Acido acético concentrado
- ❖ Acido acético al 30%
- ❖ Alcohol al 96°
- ❖ Lugol

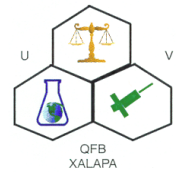


- ❖ Éter dietílico
- ❖ Acido Clorhídrico 2N
- ❖ Ferrocianuro de potasio al 0.25%
- ❖ Agua oxigenada al 3%
- ❖ Jabón medicinal al 5%
- ❖ Bencidina pura
- ❖ Reactivo de Saathoff
- ❖ Reactivo de Bencina
- ❖ Reactivo de Lorish
- ❖ Sudan III

Técnica

Caracteres organolépticos

- a) **Consistencia:** Normalmente las heces son moldeadas y blandas (pastosas). Cuando hay estreñimiento son duras y a veces en forma de escibalos (pequeños fragmentos duros). En las diarreas son líquidas, también puede haber heces de consistencia untuosa, debido a una insuficiencia biliar o pancreática.
- b) **Aspecto:** Si la consistencia es normal, las heces semejan un cilindro que se repliega sobre si mismo conservando su forma. La superficie del cilindro no es lisa, presenta depresiones y relieves. Las heces no son viscosas ni adherentes. En los aspectos anormales se puede considerar a los escibalos como resultado de un colon irritable, la presencia de unas heces estrechas, como encintadas sugieren la posibilidad de un intestino espástico, un estrechamiento o estenosis rectal. Hay heces que son uniformes que se presentan en montón. Heteromorfas como su



nombre lo indica no tienen forma determinada, pueden ser porciones líquidas con porciones sólidas, mucosas, etc.

- c) **Color:** Es variable desde el castaño al oscuro (marrón). La bilirrubina de la bilis pasa al intestino sin modificación. Al nivel de la válvula es transformada en estercobilinogeno y estercobilina. Que es el principal pigmento de las heces. En los niños las heces son más claras por influencia de la alimentación láctea. En general las heces de fermentación son claras, amarillentas, pero las de putrefacción son de color oscuro. Ciertos alimentos modifican el color de las heces, por ejemplo: el chocolate, la remolacha, la morcilla, etc. Así mismo hay medicamentos que modifican el color. En algún proceso patológico, como ciertas ictericias de tipo obstructivo enfermedades o en enfermedades pancreáticas las heces son incoloras aparece un color amarillo claro. Cuando hay hemorragias, sean gástricas o del intestino delgado toman un color oscuro (negro), pero si la hemorragia es en baja (rectal), las heces tienen un color que pueden variar del marrón castaño al rojo.
- d) **Olor:** El olor normal fecal es Sui-Generis muy particular debido a ciertos productos aromáticos originados en el intestino por acción de microorganismos de fermentación o de putrefacción que actúan sobre hidratos de carbono y sobre proteínas, el olor se puede deber al indol o escatol, fenol, ácidos grasos volátiles, hidrógeno saturado, metano, bióxido de carbono, péptidos, amoníaco, aminoácidos, etc. La deposición de los niños de pecho tiene escaso olor; el meconio es prácticamente inodoro. La deposición de grandes cantidades de excremento gris, esponjoso de olor desagradable y que flota en el agua es característico de la esteatorrea.

Examen macroscópico



La observación macroscópica de las heces permite demostrar ciertas anomalías groseras, como la presencia de macroparásitos, sangre, grasa, pus, moco, etc. Para una mejor apreciación es aconsejable efectuar una dilución de las heces con solución salina fisiológica o con agua, en un mortero o caja Petri. Se les observa colocando el recipiente en una lámpara eléctrica. Los restos de los alimentos que pueden observarse son: restos de carne, fibras musculares, tejido conjuntivo, restos feculentos, mucus, etc.

Examen microscópico

- a) **Parasitos:** se realiza con una gota de lugol parasitológico y una gota de suspensión fecal sobre un portaobjetos y se observa con cubreobjetos en seco débil y seco fuerte.
- b) **Fibras musculares:** La observación revela fibras musculares con diversos grados de digestión. De modo normal se observan fibras musculares digeridas con la estriación algo borrosa, sobre todo la trasversal; la longitudinal tarda algo más al borrarse.
- c) **Tejido conjuntivo:** No debe de hallarse en las heces, su presencia es índice de insuficiencia gástrica y se manifiesta al microscopio en forma de fibrillas de color nacarado, a veces teñidas con la bilis. Agregando al preparado unas gotas de ácido acético glacial al 30% el tejido conjuntivo se aclara, transparentándose. El mucus en cambio se opaca.



- d) **Grasas neutras:** Se observan al microscopio como gotas redondas. Conviene hacer un reactivo de Saathoff y observando al microscopio, el reactivo tiñe sin distinción a las grasas neutras de los ácidos grasos y jabones.
- e) **Ácidos grasos:** Adoptan formas de agujas o cristales muy finos, pero a veces se muestran con aspecto similar al de las grasas neutras. En este caso una gota de suspensión fecal se le agrega una solución alcohólica de Sudan III y se observa al microscopio. Si quedan pocas gotas teñidas de rojo por el sudan III es índice de que hay predominio de ácidos grasos que desaparecen al disolverse en alcohol de la solución colorante, se admite que normalmente debe haber dos a tres gotas de grasa por campo microscópico. Para diferenciar microscópicamente las grasas neutras de los ácidos grasos y los jabones se utiliza el reactivo Lorish, haciendo un preparado con una gota de suspensión fecal y una gota de reactivo, la observación microscópica revela que las grasas se tiñen de color rosa, los ácidos grasos de color azul y los jabones de color gris azulado.
- f) **Restos vegetales:** Pueden observarse almidón, celulosa y cristales. El almidón se presenta con diversos aspectos según si es ingerido crudo o cosido y si se encuentra aislado o en el interior de la célula. Una gota de suspensión mezclada con una gota de lugol y observada al microscopio permite poner de manifiesto el almidón por la coloración violácea intensa
- g) **Eritrocitos :** Normalmente no existen hematíes en las heces y su aparición es índice de lesiones sangrantes en especial de las porciones bajas de intestino
- h) **Leucocitos:** Se encuentran en muy pequeña cantidad así como las células epiteliales. La presencia de cantidades elevadas de elementos celulares puede



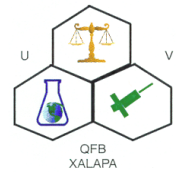
ponerse de manifiesto por la reacción de la catalasa. En un tubo de ensaye poner 2 ml de dilución fecal al 2%, 2ml de jabón medicinal al 5% y 2ml de agua oxigenada. Se mezcla haciendo rotar el tubo entre las manos evitando la formación de espuma. Esperar 10min por lo común aparece sobre la superficie del liquido una delgada capa espumosa, pero cuando hay gran cantidad de detritos celulares, al estar aumentada la catalasa se forma una espuma de 2 a 3 cm de espesor.

Examen químico

En este examen se determinara el pH, la sangre oculta y los azucares reductores.

- a) **pH:** Para el pH se realiza con papel tornasol o papel indicador de pH. Por lo general las heces son neutras o a veces ligeramente acidas o alcalinas. El pH varía de 6.9-7.2. al tornasol las heces se manifiestan neutras o algo alcalinas. Según Goiffon el pH es producido por el acido fosforico provenientes de alimentos y secreciones, el carbónico originado en los tejidos. También ejercen su influencia los ácidos grasos de bajo peso molecular, volátiles o no que se originan en el intestino por la flora sacarolitica o de fermentación y los ácidos grasos de alto peso molecular de los alimentos, sobre todo cuando hay trastornos de digestión de las grasas o falta de absorción.

- b) **Sangre oculta en heces:** Los compuestos heme (derivados de la hemoglobina) catalizan la oxidación de sustancias orgánicas como bencidina, ortotoluidina, etc. Por el peroxido de hidrogeno. La reacción es similar a las que catalizan las peroxidasas verdaderas pero las pruebas se vuelven específicas hirviendo las materias fecales lo que destruyen las peroxidasas verdaderas, dejando solamente los compuestos de heme que son termoestables.



1.- Se pone en un tubo de ensayo una cantidad de heces aproximadamente el equivalente al tamaño de una nuez, y se añaden unos 3 ml de ácido acético al 30%. Se agita con una varilla de vidrio y se hierve sobre una llama pequeña durante 2 min; también puede calentarse a baño de agua a ebullición durante 10 min, estas maniobras destruyen las peroxidases verdaderas.

2.- Después de enfriar a temperatura ambiente a 3 ml se le añaden 3 ml de éter dietílico y se extraen los compuestos de heme invirtiendo en tubo varias veces sin agitar.

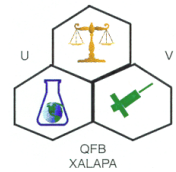
3.- Este es un extracto etéreo que se aplica a la reacción de bencidina o guayaco.

4.- Para bencidina agregar 3 ml de reactivo recientemente preparado y el extracto etéreo de heces la reacción positiva se manifiesta por la aparición de un anillo verde o azul en la interfase.

5.- Para guayaco agregar 5ml de reactivo de guayaco y 3 ml de extracto etéreo de heces. Si la reacción es positiva se manifiesta por la aparición de un anillo azul oscuro en la interfase.

Empleo de tiras reactivas

Ocultest y Hematest, estas pruebas a base de ortotoluidina, son ampliamente difundidas. Ideadas inicialmente para orina, pero también se pueden ocupar para heces, el ocultest es más sensible que el hematest por lo tanto hay que tener cuidado al dar una buena interpretación o lectura de la tira.



c) **Azúcares reductores:** Para esta determinación se utiliza el reactivo de Benedict

1. Hacer una dilución de materia fecal con un volumen de heces por dos volúmenes de agua, mezclar vigorosamente.
2. Transferir 30 gotas a un tubo limpio agregarle 5ml del reactivo
3. Colocar el tubo en un baño María hirviendo durante 5 min. o calentar con llama hasta su ebullición durante 1 o 2 min. y dejar enfriar.
4. Leer inmediatamente en caso positivo parece un color que va desde el amarillo hasta el naranja e incluso rojo ladrillo. Se reporta en cruces.

Interpretación

- ▶ Azul- negativo
- ▶ Azul verdoso- trazas
- ▶ Verde- positivo (+)
- ▶ Amarillo a verde (++)
- ▶ Amarillo- anaranjado (+++)
- ▶ Amarillo- rojo ladrillo (++++)

Significado de los resultados anormales

Los resultados positivos pueden indicar:



- ▶ Varices esofágicas sangrantes
- ▶ Pólipos de colon o cáncer de colon
- ▶ Esofagitis
- ▶ Gastritis
- ▶ Trauma GI (gastrointestinal)
- ▶ Tumor GI
- ▶ Hemorroides
- ▶ Fisuras
- ▶ Enfermedad inflamatoria del intestino
- ▶ Úlcera péptica

Complicaciones en una cirugía de GI reciente

- ▶ Angiodisplasia del colon

Puede haber falsos-positivos

Otras condiciones por las que se puede realizar este examen:

- ▶ Detección de cáncer de colon
- ▶ Evaluación de la anemia

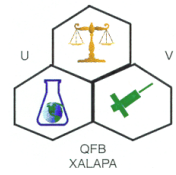
¿Cuales son los riesgos?

Aun cuando los resultados sean negativos, ello no significa la ausencia de enfermedades coló rectales, porque no todos los pólipos sangran continuamente. Por esa razón, el ESOH debe hacerse en combinación con otro examen exploratorio más agresivo tal como una sigmoidoscopia, una colonoscopia o un doble enema de bario.



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



Valores de referencia

pH: 6.9-7.2

Color: marrón

Olor: Sui Generis

Consistencia: compacta

Sangre Oculta: negativo

Azucres Reductores: negativo

Restos Alimenticios: escasos elementos

Fibras Musculares: moderadas

Tejido Conjuntiva: negativo

Flora Iodofila: negativa

Moco: negativo

Cristales: negativo

Leucocitos: escasos

Observaciones

Realizar dibujos de lo observado en el examen microscópico y macroscopio de las heces. y reportar resultados del examen químico.

Resultado



Universidad Veracruzana
Facultad de Química Farmacéutica Biológica
Laboratorio de Parasitología

Examen macroscópico

Olor:

Color:

Aspecto:

Consistencia:

Examen químico

pH

Azúcares reductores

Sangre oculta

Examen microscópico

Restos alimenticios

Fibras musculares

Tejido conjuntivo

Flora iodofila

Moco

Cristales

Leucocitos

Parásitos



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



Fecha del examen _____ **Responsable** _____

Bitácora

1. ¿Cuáles fueron los obstáculos que se me presentaron?
2. ¿Qué observaciones realice?
3. ¿Cómo fue mi participación?
4. ¿Qué paso con los resultados?

Conclusión

Bibliografía

1. De Haro, A. I., Salazar, S. P. M. Cabrera, B. M. Diagnóstico Morfológico de las Parasitosis. Méndez Editores, S. A. de C. V. México, 1995.
2. Manual de Bioquímica Clínica Facultad de Q.F.B.-Xalapa Ver. México



Prácticas escolares

Vinculación: Estudio a Comunidad

Introducción

Las parasitosis intestinales son un grupo de enfermedades del aparato digestivo causadas por diversos agentes parasitarios, que incluyen tanto a organismos pequeños unicelulares, los protozoarios (amibas, giardias, etc.), como a grandes agentes multicelulares, los helmintos "lombrices" (tenias, áscaris, oxiuros, etc.). La mayoría de ellas produce altos niveles de morbilidad. Su frecuencia e importancia varían de país en país de acuerdo a la geografía y al desarrollo económico, afecta a hombres y mujeres de todas las edades, especialmente en niños, encontrándose también en este grupo el mayor índice de poliparasitismo. Las parasitosis gastrointestinales son comunes en el estrato socioeconómico mas bajo, principalmente en países en vías de desarrollo, con escasas condiciones higiénicas y de educación. La infección puede ser identificada mediante un examen coproparasitológico, siendo la educación sanitaria importante en las medidas profiláticas de las parasitosis intestinales.

Fundamento

La contaminación fecal de la tierra o el agua es frecuente en zonas de escasos recursos, carentes de servicios sanitarios y en donde la defecación se hace en el suelo, favoreciendo que huevos y larvas de helmintos se hagan infectantes (geohelmintiasis), otros pueden ser transmitidos por contaminación fecal de las manos o los alimentos. Las condiciones ambientales, clima cálido, precipitación pluvial y vegetación abundante, propician la diseminación de geohelmitos. Viviendas precarias, sin condiciones de salubridad (agua potable y disposición adecuada de excretas), aglomeración familiar,



ignorancia de la población, extensas áreas rurales, junto a la cria inadecuada de animales alrededor de la casa, son factores favorables para la alta prevalencia de las parasitosis y diseminación de zoonosis parasitarias. Los factores que determinan la presentación y distribución de estas enfermedades parasitarias son importantes para comprender, interpretar y diseñar programas de control.

Los estudiantes de la facultad de Química Farmacéutica Biológica desarrollara actividades decampo, desde la recolección de material biológico en zonas de alto riesgo parasitario, debido al tipo de condiciones sanitarias que prevalecen, con el fin de realizar los estudios coproparasitoscópicos necesarios para diagnosticar las parasitosis intestinales que afectan a una comunidad..Con base en los conocimientos adquiridos durante el curso práctico de parasitología, los alumnos realizaran una de las pruebas coproparasitoscópicas cualitativas de su elección a una muestra representativa de la comunidad, para determinar la incidencia parasitaria que prevalece en dicha comunidad.

Objetivo

Determinar la prevalencia de helmintos y protozoarios intestinales en escolares

Equipo

- ❖ Microscopio compuesto
- ❖ Centrífugas

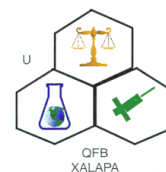
Material biológico

- ❖ Materia fecal humana



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora

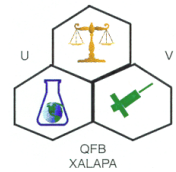


Material

- ❖ Tubos de ensaye
- ❖ Portaobjetos
- ❖ Cubreobjetos
- ❖ Pipetas Pasteur tallo corto
- ❖ Bulbo de goma
- ❖ Pizeta
- ❖ Etiquetas
- ❖ Copropack
- ❖ Aplicadores de madera
- ❖ Gradilla metálica
- ❖ Tapón de hule # 000
- ❖ Embudo tallo corto
- ❖ Gasa
- ❖ Mantel individual de papel

Reactivos

- ❖ Hipoclorito de sodio
- ❖ Agua destilada
- ❖ Solución salina isotónica
- ❖ Solución de ZnSO₄
- ❖ Lugol parasitológico
- ❖ Éter sulfúrico
- ❖ Solución de formaldehído
- ❖ Jabón



Trabajo práctico:

- ❖ El estudiante se vinculara con su entorno y ubicara zonas rurales, o suburbanas que presenten problemas parasitarios sobre todo en niños escolares, aunque también a veces la participación de los padres de familia solicitan que sea a toda la familia a quienes se les practique el estudio , pueden ser escuelas primarias, comunidades, casas de salud etc.
- ❖ Habiendo reconocido el sitio en el que colaborará, se efectuara una platica con los pobladores de la comunidad, sobre los problemas de salud que causan los parásitos y la necesidad de realizar pruebas de laboratorio para establecer el diagnóstico y su posterior tratamiento.
- ❖ Se darán las indicaciones y recomendaciones a los pacientes acerca de la toma de muestra de heces fecales y su conservación.
- ❖ Se trasladaran las muestras de la comunidad objeto de estudio, al laboratorio y se conservara en refrigeración si el examen no se realiza inmediatamente.
- ❖ Se realizara el examen coproparasitoscopico de las muestras (examen macroscopio o físico y el examen microscópico) por el método que de mejores resultados o el indicado para estos casos.
- ❖ Realizar esquemas y dibujos de todas las fases parasitarias observadas tanto en el examen macroscópico como en el microscópico.
- ❖ Reportar los resultados obtenidos de acuerdo al siguiente formato.

Reporte

Protozoarios:

1 a 4	Trofozoitos por campo (+)	1 a 4 Quistes por campo (+)
5 a 8	Trofozoitos por campo (++)	5 a 8 Quistes por campo (++)



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



9 o más Trofozoitos por campo (+++)

9 o más Quistes por campo (+++)

Helmintos:

1 a 5 Huevos en la preparación (+)

9 a 15 Huevos en la preparación (++)

15 o más Huevos en la preparación (+++)

Resultados

Universidad Veracruzana
Facultad de Química Farmacéutica Biológica
Laboratorio de Parasitología

Nombre del paciente: _____

Sexo: _____ **Edad:** _____ **Localidad:** _____

Examen macroscópico:

Olor:

Color:

Aspecto:

Consistencia:

Restos de alimentos y parásitos:

Examen microscópico:



Fecha del examen _____ **Responsable** _____ **Vo.Bo.** _____

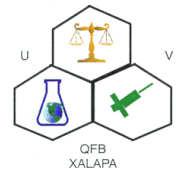
Bitácora

1. ¿Cual fue mi experiencia en este trabajo
2. ¿Que dificultades se me presentaron con la comunidad?
3. ¿Como fue la participación de la comunidad?
4. ¿Como fue el trabajo del grupo frente a la comunidad?
5. ¿Que haría para mejorar esta experiencia?

Conclusión

Bibliografía

1. Tay Lara, Velasco Gutiérrez, Parasitología Médica, Edit. Méndez Editores, México D.F. 1999.
2. De Haro Irene, Salazar Paz María, Diagnóstico Morfológico de las Parasitosis, Edit. Méndez Editores México D.F.1995
3. Rodríguez Pérez Elba, Manual Ilustrado de Parasitología Médica, Edit. Cuellar, México D.F. 1998



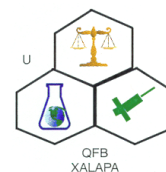
CONCLUSIÓN

La realización de este manual de prácticas da respuesta a la necesidad de contar con un conjunto ordenado de técnicas y procedimientos que les permita a los estudiantes y personal interesado en el área de parasitología, desarrollar prácticas experimentales, de campo o profesionales convencionales y de uso frecuente en el laboratorio.

Con este material didáctico se pretende resaltar el carácter de aplicación de las cuestiones explicadas en la teoría para que el estudiante se involucre más en aspectos tecnológicos y pueda aprovechar al máximo estos conocimientos durante su actividad profesional, sin embargo es conveniente que cada maestro que imparta esta experiencia educativa haga su propia selección de las prácticas.

A través de los resultados obtenidos en cada práctica y de acuerdo a los parásitos encontrados se establecerá el diagnóstico de laboratorio para que junto con el dato clínico, determine el medico el tratamiento a seguir.

Es necesario que este trabajo se enriquezca, con nuevas metodologías que incluyan los avances que existen en esta área y que pueden resultar más ventajosos para la búsqueda de parásitos que causan enfermedades en el hombre; se sugiere que en otra investigación se profundice sobre la compilación de técnicas como las de cultivo, antígenos parasitarios y moleculares para el estudio de parásitos y sobre la factibilidad de su implementación en el laboratorio de Biomédicas de la facultad de Q.F.B.



BIBLIOGRAFÍA

1. Becerril Flores, Romero Cabello, Parasitología Medica de las Moléculas a la Enfermedad Edit. Mc. Graw Hill.2004
2. Rodríguez Pérez Elba, Manual Ilustrado de Parasitología Médica, Edit. Cuellar, México D.F. 1998.
3. De Haro Irene, Salazar Paz María, Diagnóstico Morfológico de las Parasitosis, Edit. Méndez Editores México D.F.1995
4. Romero Cabello Raúl, Microbiología y Parasitología Humana, Bases Etiológicas de las Enfermedades Infecciosas, Edit. Panamericana, México D.F. 1993
5. Tay Lara, Velazco Gutiérrez, Parasitología Médica, Edit. Méndez Editores, México D.F. 1999.
6. Tood – Sanford, Diagnóstico y Tratamiento Clínico por el Laboratorio. Edit. Salvat. España, 1984.
7. Faust, E. Parasitología Clínica, Edit. Salvat Mexicana, México D.F. 1998
8. Chester, B. P., Clifton, J. R., Wayne, C. E. Parasitología Clínica. Edit. Salvat. México, 1986
9. María Beltrán Fabián Estrada, Manual de Procedimientos de Laboratorio para el Diagnóstico de los Parásitos Intestinales del Hombre, Instituto Nacional de Salud Lima Perú 2003
10. Martínez Báez Manuel. Manual de Técnicas de Laboratorio, Volumen H. Micología, Parasitología e Inmunología. Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológica (INDRE). Secretaria de Salud 1998.
11. Biagi F. Enfermedades Parasitarias, Edit. Prensa Médica Mexicana México D.F. 1994



12. Koneman, Allen, Diagnóstico Microbiológico, Edit. Panamericana S.A. México D.F. 1995
13. Melvin D. Métodos de Laboratorio para Diagnóstico de Parásitos Intestinales, Edit. Interamericana México D.F. 1971
14. Madigan, M., J. Brock, et al. Biología de los Microorganismos. Décima Edición. Pearson Educación, S.A. España 2004.
15. Murray P. et al., Manual of Clinical Parasitology, 7th Edition, A. S. for Microbiology, Washington, 1999
16. Dreyer, G., Fernández-Silva, E, Alves, S., Rocha, A, Albuquerque, R. and Addiss, D. 1996. Patterns of detection of Strongyloides stercoralis in stool specimens: implications for diagnosis and clinical trials. J. Clin. Microbiol.
17. Giovanni J. Xool Castellanos, Responsable de área de coproanálisis Universidad Autónoma de Yucatán. Instructivo para el procesamiento de muestras del área de coproanálisis. 2009
18. Métodos Básicos de Laboratorio en Parasitología Médica. OMS, Ginebra 1992.
19. Zaman, V. Atlas Color de Parasitología Clínica. Editorial Médica Panamericana. 1988
20. Buenas Prácticas de Higiene en el Manejo de los RPBI-NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002
21. Organización y Funcionamiento de los Laboratorios Clínicos, NOM-166-SSA1-1997
22. Programa de Aseguramiento de la Calidad PACAL.
23. Trujillo Utrera, Hernández Velasco, Manual de Técnicas de Parasitología Clínica, Facultad de Q.F.B.-Xalapa Ver México 1985
24. Manual de Bioquímica Clínica Facultad de Q.F.B. –Xalapa Ver. México
25. Ash, L. & Orihel, T. (1997). Atlas of Human Parasitology, 4th Ed. ASCP Press, Chicago.
26. Beaver, P.C. (1986). Parasitología Clínica. Salvat, Barcelona.



27. Fleck, S.L., Moody, A.H. (1988). Diagnostic Techniques in Medical Parasitology. Wright, London.
28. García, L.S. & Bruckner, D.A. (1997). Diagnostic Medical Parasitology, 3rd Ed. ASM Press, Washington.
29. García, L.S. & Bruckner, D.A. (2001). Diagnostic Medical Parasitology, 4th Ed. ASM Press, Washington.
30. Goldsmith, R. & Heyneman, D. (1989). Tropical Medicine and Parasitology. Prentice Hall, London.
31. Katz, M., Despommier, D.D. & Gwadz, R.W. (1989). Parasitic Diseases, 2nd Ed. Springer-Verlag, New York.
32. <http://www.cecyl15.ipn.mx/polilibros/parasit/documentos/programa.htm>
33. www.bc.inter.edu/facultad/iferrer/GuiaLaboratorioParasitologia
34. <http://www.cdc.gov/>
35. <http://www.cdfound.to.it/html/manager.htm>
36. <http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/default.htm>
37. <http://www.med.cmu.ac.th/dept/parasite/default.htm>
38. <http://www.biosci.ohio-state.edu/~parasite/home.html>
39. <http://www.biosci.ohio-state.edu/~parasite/images.html>
40. <http://iain.umsmed.edu/~micro/lushb/web/parasite%20web/paramast.htm>
41. <http://www.who.int/health-topics/idindex.htm>.
42. <http://www.uniovi.es/bos/Asignaturas/Parasit/Practicas/PRACTICA%20Platelmintos.ppt>
43. <http://www.uniovi.es/bos/Asignaturas/Parasit/fichaPlatelmintos.htm>
44. <http://www.google.com>
45. <http://www.cdfound.to.it/HTML/atlas.htm>
46. <http://www.med.cmu.ac.th/dept/parasite/image.htm>
47. http://www.med.cmu.ac.th/dept/parasite/trematodes/Frame_fluke.htm
48. <http://www.angelfire.com/co/semiologia/>



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



49. <http://www.veterinaria.org/revistas/parasitologiaveterinaria/>
50. <http://www.dpd.cdc.gov/DPDx/>
51. <http://home.austarnet.com.au/wormman/wlimages.htm>
52. <http://www.cvm.okstate.edu/~users/jcfox/htdocs/clinpara/lecture.htm>
53. <http://home.austarnet.com.au/wormman/paraimg/fbuskadt.jpg>
54. <http://www.filariaasis.org/index.pl>
55. <http://www.paru.cas.cz/helminti/Nematoda.html>
56. <http://www.entornomedico.org>
57. <http://www.smu.org.uy/publicaciones/rmu/1996v1/lopez.htm>

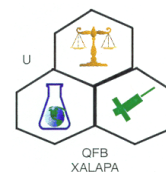


ANEXO A: REGLAMENTO DEL LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA

1. El maestro y los estudiantes de esta experiencia educativa (EE) deberán llegar con puntualidad a la hora indicada para la sesión de laboratorio.
2. Los estudiantes que cursan esta experiencia educativa, están en la obligación de realizar todas las prácticas establecidas en el programa de estudio; por representar una complementación de los conocimientos teóricos adquiridos en esta EE.
3. La inasistencia a una práctica de laboratorio debe ser justificada en el plazo máximo de 72 horas posteriores a la misma; presentando al maestro el documento correspondiente
4. Es imprescindible y obligatorio el uso de la bata, para todo trabajo en el laboratorio.
5. El uso de equipo de seguridad especificado para la realización de prácticas en este laboratorio será obligatorio para estudiantes y maestros.
6. Queda estrictamente prohibido comer, beber y fumar dentro del laboratorio.
7. Los estudiantes deberán presentarse a la práctica con todos los materiales necesarios para su realización.
8. Con respecto a los equipos, instrumentos, reactivos y materiales que se requieran para la práctica, los estudiantes deben solicitarlos al laboratorio a través de un vale y con su credencial o arancel de inscripción que los identifica como alumnos de esta Facultad.
9. Antes de realizar una práctica debe leerse detenidamente para adquirir una idea clara de su objetivo, fundamento y técnica.
10. El uso de los equipos e instrumentos, que se utilicen durante la práctica debe reportarse en la bitácora de control y registro correspondiente.
11. Todos los equipos especialmente los aparatos delicados como microscopios, deben manejarse con cuidado evitando los golpes o el forzar sus mecanismos.



12. Todos los objetos personales deberán colocarse fuera del área de trabajo para evitar accidentes y contaminaciones.
13. Todos los estudiantes deberán mantener un comportamiento acorde con su calidad de estudiante universitario, que no ponga en riesgo la integridad física de los ahí presentes, la seguridad de las actividades que se realizan y el buen estado de materiales, reactivos, equipo e instrumentos del laboratorio.
14. Cualquier conducta inapropiada de los estudiantes dentro del laboratorio será sancionada de acuerdo al estatuto de los alumnos vigente.
15. Antes de iniciar la práctica los estudiantes deben sanitizar su mesa de trabajo utilizando un desinfectante.
16. En caso de algún percance o accidente se debe comunicar inmediatamente al maestro.
17. No devolver nunca a los frascos de origen los sobrantes de los productos utilizados, a fin de evitar contaminaciones, asegurarse de que queden bien cerrados.
18. Todo material contaminado después de inactivarse se depositara en los recipientes biológicos infecciosos según la Norma Oficial Mexicana. (NOM 087)
19. Es importante destacar que es de obligado cumplimiento las normas de bioseguridad que están contempladas en el manual de seguridad de los laboratorios del área de microbiología.
20. Durante y al finalizar la práctica los estudiantes deben mantener y dejar limpia sus áreas de trabajo.
21. Al concluir la práctica los estudiantes deben devolver a este laboratorio los materiales, equipo, reactivos utilizados.
22. Al finalizar el curso y como requisito para acreditar esta experiencia educativa los estudiantes deben desocupar incubadores, refrigeradores, estufas y gavetas que contengan material contaminado, así como no tener adeudos de material en este laboratorio.



ANEXO B: CAPÍTULO II: DE LOS LABORATORIOS

REGLAMENTO INTERNO DE LA FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA. LEGISLACIÓN UNIVERSITARIA. H. CONSEJO UNIVERSITARIO GENERAL, 2018.

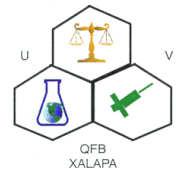
Artículo 115. Los laboratorios son los espacios en donde se realizan prácticas para desarrollar habilidades técnico-científicas que integren los conocimientos teóricos adquiridos en el aula. El uso de las instalaciones y de los servicios prestados por los laboratorios está reservado exclusivamente para los usuarios.

Artículo 116. Son usuarios de los laboratorios, de la Facultad de Química Farmacéutica Biológica los siguientes:

- I. El personal académico;
- II. Los alumnos con inscripción vigente, de licenciatura o posgrado;
- III. El personal académico y alumnos de otras instituciones de educación superior con las que se haya acordado un convenio de colaboración; y
- IV. Las personas ajenas a la Facultad que requieran el uso de los laboratorios deberán solicitar autorización por escrito al Director de la Facultad.

Artículo 117. Los usuarios del laboratorio deberán observar lo siguiente:

- I. Utilizar bata blanca abotonada de manga larga;
- II. Utilizar el material de seguridad personal necesario como mascarilla, lentes de seguridad, guantes, cubre bocas, gorra, entre otros;
- III. En caso de que se realicen pruebas o experimentos de larga duración y cuando sea necesario dejar encendido el equipo e instrumentos como estufas u hornos durante largos periodos de tiempo, el usuario deberá comunicarlo al Técnico Académico o personal académico de tiempo completo con carga académica diversificada y asignada al laboratorio y colocar las etiquetas correspondientes a los equipos en uso;
- IV. Hacerse responsable del buen uso y manejo de los instrumentos y equipos del laboratorio y disponiendo para tal fin de los manuales correspondientes;



V. Notificar al personal del laboratorio cualquier desperfecto observado en los equipos e instrumentos que se le otorgaron;

VI. Devolver el equipo e instrumentos con todos los accesorios que recibió al solicitarlos;

VII. Al término de la práctica, deben dejar limpias y libres de desechos las mesas de trabajo; VIII. Queda estrictamente prohibido arrojar desechos sólidos a coladeras de las mesas de tra-

bajo y áreas destinadas al lavado de material dentro del laboratorio;

IX. Se prohíbe fumar y jugar en los laboratorios;

X. Las actividades como correr e ingerir alimentos o bebidas serán permitidas única y exclusivamente si lo justifica la práctica a realizar;

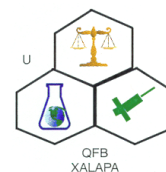
XI. Para el préstamo de equipo, instrumentos o material, el usuario deberá llenar el vale correspondiente y dejar al responsable del laboratorio, su credencial vigente que lo acredita como miembro de la Facultad o una identificación oficial vigente con fotografía; para el caso de personas ajenas a la Facultad, además de los requisitos anteriores deberá tener el visto bueno del Director de la Facultad;

XII. Reparar o reponer los materiales y equipos de laboratorio concedidos en préstamo que hayan sido dañados o extraviados, de acuerdo con las características que indique el técnico académico o personal de tiempo completo con carga académica diversificada y asignada al laboratorio, quedando retenida la credencial del usuario involucrado hasta que se cubra el adeudo, observando lo siguiente:

a) El adeudo deberá cubrirse a más tardar en la última semana del periodo de clases. En tanto no se cubra este adeudo no se podrá disponer de otros préstamos; y

b) En caso de incumplimiento de la reposición del bien dañado, el adeudo correspondiente se turnará al encargado del almacén general de la Unidad de Ingeniería y Ciencias Químicas, quien informará al Director de la Facultad para la aplicación de la sanción que corresponda en términos de la legislación universitaria.

Artículo 118. El personal académico responsable de la experiencia educativa debe cumplir con lo siguiente:



I. Entregar al técnico académico del laboratorio o personal académico de tiempo completo con carga académica diversificada y asignada al laboratorio el Programa de actividades de las prácticas a realizar; e

II. Informar los reactivos, materiales, equipos e instrumentos que requerirá por sección, promedio de 30 alumnos, a fin de que éstos sean adquiridos o preparados oportunamente; esta información se entregará en un formato establecido que proporcionará el técnico académico o personal académico de tiempo completo con anticipación de por lo menos 5 días hábiles previos al desarrollo de la práctica.

Artículo 119. Además de las obligaciones establecidas en el Estatuto del Personal Académico el técnico académico en turno o personal académico de tiempo completo con carga académica diversificada y asignada al laboratorio, es el responsable del buen funcionamiento del mismo, así como del uso y conservación de los equipos, materiales y espacios físicos que le hayan sido asignados. Sus funciones serán las siguientes:

I. Gestionar ante la Coordinación de Laboratorios, la adquisición de los materiales, consumibles y equipos necesarios para la realización de las prácticas programadas en el semestre inmediato, de acuerdo con los recursos disponibles;

II. Garantizar que el académico cuente con el equipo y material necesario para realizar su práctica y deberá estar al pendiente del seguimiento de la misma, fungiendo como apoyo en su realización, sobre todo en lo relacionado al manejo de los equipos. En caso de que el personal de apoyo falte, el Técnico Académico deberá comprometerse a suplir las funciones que éste realice con la finalidad de no atrasar las prácticas programadas;

III. Tener el material y reactivos listos antes de iniciada la sesión y de no contar con los insumos requeridos, deberá notificar al académico en la sesión anterior a fin de que éste pueda, en caso necesario, cambiar la práctica a realizar; y

IV. Organizar y supervisar las actividades diarias que se tienen planeadas, como es la preparación de soluciones, reactivos, equipos e instrumentos a emplear, inóculo, limpieza de las áreas de trabajo, retiro de residuos químicos peligrosos o residuos biológicos infecciosos, entre otros.



Artículo 120. El personal académico titular de la experiencia educativa es responsable en los laboratorios de lo siguiente:

- I. Respetar la hora de entrada y salida, con la finalidad de optimizar los tiempos que se requieren para dar continuidad a las prácticas de otras experiencias educativas;
- II. Capacitar adecuadamente a los alumnos para el uso y manejo de reactivos, equipos y materiales de laboratorio que se vayan a requerir, pero también serán apoyados por el técnico académico en cuanto al uso de los mismos;
- III. Verificar al menos con 5 días hábiles de anticipación con el técnico académico o personal académico con carga académica diversificada y asignada al laboratorio, que estén disponibles los requerimientos para la realización de la práctica, siempre basados en la “Guía de Prácticas” de la experiencia educativa aprobado por la academia del programa educativo;
- IV. Supervisar las prácticas de laboratorio y demás actividades que deban realizar los alumnos;
- V. Estar presente en las prácticas de la experiencia educativa o en su ausencia, el Técnico Académico o personal académico de tiempo completo con carga académica diversificada y asignada al laboratorio en caso eventual de que el académico responsable de la práctica deba atender alguna comisión académica avalada por la Dirección de la Facultad, en cuyo caso deberá dejar con antelación las indicaciones necesarias para realizar la sesión experimental;
- VI. Notificar en caso de que los alumnos tengan que realizar preparaciones u observaciones para iniciar, continuar o concluir una práctica, en horario diferente al establecido para la experiencia educativa, al técnico académico o personal académico con carga académica diversificada y asignada al laboratorio con al menos dos días de anticipación, y respetando los horarios de trabajo y actividades ya programadas; y
- VII. Solicitar con una semana de anticipación por escrito al técnico académico del labora-



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



torio correspondiente o personal académico con carga académica diversificada y asignada al laboratorio, en el formato que para tal efecto éste le proporcione al académico responsable de la experiencia educativa, la aprobación de la realización de prácticas de laboratorio extraclase, esta solicitud estará supeditada a la disponibilidad de horarios y de recursos humanos y materiales.

Artículo 121. Los usuarios o encargados de los laboratorios que incurran en una falta establecida en este Reglamento se harán acreedores a la sanción correspondiente de acuerdo con lo que establece la legislación universitaria.

Artículo 122. Para el manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos (RPBI) y químicos, la Facultad cuenta con un programa institucional a cargo de la coordinación de laboratorios y sustentado en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-087-ECOL-SSA1-2002 y de la NOM-052-SEMARNAT-2005.

Artículo 123. El responsable de llevar a cabo el programa para cada tipo de residuos es el técnico académico designado por el Director de la Facultad.

Artículo 124. Para el manejo de los residuos químicos peligrosos se observará lo siguiente:

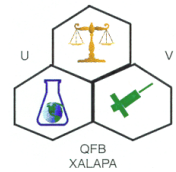
I. Se depositarán en recipientes identificados por grupos funcionales, solventes, ácidos orgánicos, compuestos halogenados y no halogenados, entre otros, los cuales serán proporcionados por el Técnico Académico, el personal académico de tiempo completo con carga académica diversificada y asignada al laboratorio o el preparador, desde el inicio del semestre; y

II. Los residuos químicos deberán ser tratados por los alumnos y los académicos de la experiencia educativa de acuerdo con la normatividad en materia.

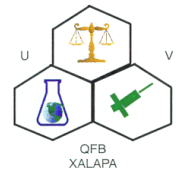


ANEXO C: MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

1. Es imprescindible y obligatorio el uso de la bata blanca, de manga larga y abotonada completamente para todo trabajo en el laboratorio.
2. El uso de equipo de seguridad especificado (guantes, googles, mascarilla o cubrebocas) para la realización de prácticas en este laboratorio será obligatorio.
3. Queda estrictamente prohibido comer, beber y fumar dentro del laboratorio.
4. El uso de los equipos e instrumentos, que se utilicen durante la práctica debe reportarse en la bitácora de control y registro correspondiente.
5. Todos los equipos especialmente los aparatos delicados como microscopios, deben manejarse con cuidado evitando los golpes o el forzar sus mecanismos.
6. Todos los objetos personales deberán colocarse fuera del área de trabajo para evitar accidentes y contaminaciones.
7. Todos los estudiantes deberán mantener un comportamiento acorde con su calidad de estudiante universitario, que no ponga en riesgo la integridad física de los ahí presentes, la seguridad de las actividades que se realizan y el buen estado de materiales, reactivos, equipo e instrumentos del laboratorio.
8. Cualquier conducta inapropiada de los estudiantes dentro del laboratorio será sancionada de acuerdo al estatuto de los alumnos vigente.
9. Antes de iniciar y después de la práctica los estudiantes deben limpiar su mesa de trabajo utilizando un desinfectante.
10. En caso de algún percance o accidente se debe comunicar inmediatamente al maestro.
11. No devolver nunca a los frascos de origen los sobrantes de los productos utilizados, a fin de evitar contaminaciones, asegurarse de que queden bien cerrados.
12. Todo material contaminado después de inactivarse se depositara en los recipientes biológicos infecciosos según la Norma Oficial Mexicana. (NOM 087).



13. Durante y al finalizar la práctica los estudiantes deben mantener y dejar limpia sus áreas de trabajo.
14. Las precauciones que hay que tomar para evitar cualquier clase de contaminación corresponden más bien a una disciplina general de trabajo, que a unas reglas precisas.
 - a) Usar guantes desechables de cirugía para manejar cualquier muestra.
 - b) En cuanto a peligro de contaminación se refiere, se evitara tocar con las manos la ropa, cara, cabello y objetos personales.
 - c) Se evitara estrechar la mano a posibles visitas, abrir grifos, abrir y cerrar puertas, tocar el teléfono y todo aquello que exija contacto manual ajeno al análisis cuando se están ejecutando fases delicadas de éste.
 - d) El lavado de manos será cuidadoso y frecuente. El secado se hará con toallas desechables.
 - e) Está prohibido el uso de guantes después de procesar la muestra, sobre todo cuando se maneje el microscopio.
 - f) Cada estudiante debe llevar al laboratorio un recipiente de plástico o metal para depositar temporalmente los materiales de desecho que emplearon durante el procesamiento de la muestra.
 - g) Transporte las muestras con sumo cuidado, manteniéndolas siempre tapadas. **NUNCA DEJE LAS MUESTRAS ABIERTAS.**
 - h) La ruptura de los tubos en la centrífuga, es el más frecuente de los accidentes en el laboratorio, para minimizar el riesgo de contaminación por salpicaduras se deben balancear los tubos en la centrífuga por peso y no por volumen.
 - i) En caso de ruptura de material de vidrio se procede inmediatamente a recoger de forma cuidadosa, adecuadamente protegidos, a depositar los restos en cubetas con antisépticos y/o depositarlos en recipientes para punzocortantes, lavando a continuación el lugar del accidente con desinfectante.



j) "NUNCA PIPETEE CON LA BOCA NINGUN ESPECIMEN DE LABORATORIO"; use micro pipetas con puntas desechables, peras succionadoras, ayudantes de pipetas o goteros de caucho.

ñ) Las muestras de sangre se desechan en el frasco rojo de RPBI.

o) Al terminar el trabajo lávese bien las manos con abundante agua y jabón, lo mismo cuando vaya a ingerir alimentos.

15. Evite contestar al teléfono, abrir puertas, neveras, congeladores u otros elementos de uso común en el laboratorio cuando esté manipulando suero, sangre u otro espécimen biológico. Planee adecuadamente su trabajo así como los reactivos y materiales que requiere durante los procedimientos analíticos.

16. Descarte los materiales desechables tales como jeringas, puntas de micropipetas, etc. en una solución al 3% de hipoclorito de sodio y destrúyalas por incineración. NUNCA REUTILICE EL MATERIAL DESECHABLE QUE HA ESTADO EN CONTACTO CON FLUIDOS BIOLÓGICOS DE PACIENTES. Elimine la muestra biológica de heces fecales agregando una cucharadilla de cal al recipiente, tapándolo perfectamente y retirando cualquier etiqueta y posteriormente depositarlo en el bote de basura municipal.

17. El material de laboratorio reutilizable de vidrio o plástico, se debe colocar en solución al 3% de hipoclorito de sodio mínimo por 2 horas antes de pasarlos a lavado.

18. Las agujas desechables que se han recogido en los recipientes destinado a ello, deben destruirse por incineración. NUNCA ARROJE AGUJAS A LA BASURA.

19. Terminado el trabajo, hay que procurar que no quede en la mesa ningún material más que el estrictamente necesario para facilitar la limpieza y desinfección diaria.

20. La bata se utilizara exclusivamente para el trabajo en el laboratorio. Nunca se llevara puesta para salir a la calle.

21. RECUERDE QUE LAS NORMAS NO EVITAN UN ACCIDENTE, LO PREVIENEN. LO ÚNICO QUE LO EVITA ES LA RESPONSABILIDAD EN EL TRABAJO.



ANEXO D: PRINCIPALES PARÁSITOS INTESTINALES DEL HOMBRE

PRINCIPALES PARÁSITOS INTESTINALES DEL HOMBRE

Tabla A1. Protozoarios: formas evolutivas de diagnóstico, tipo de muestra y patogenicidad

PROTOZOARIOS			
Parásitos	Formas evolutivas para el diagnóstico	Tipo de muestra	Patogenicidad
Clase Lobosea			
<i>Entamoeba histolytica</i>	Trofozoitos, quistes	Heces	sí
<i>Entamoeba dispar</i>	Trofozoitos, quistes	Heces	no
<i>Entamoeba coli</i>	Trofozoitos, quistes	Heces	no
<i>Entamoeba hartmanni</i>	Trofozoitos, quistes	Heces	no
<i>Entamoeba polecki</i>	Trofozoitos, quistes	Heces	no
<i>Endolimax nana</i>	Trofozoitos, quistes	Heces	no
<i>Iodamoeba bütschlii</i>	Trofozoitos, quistes	Heces	no
<i>Blastocystis hominis</i>	Trofozoitos	Heces	sí
Clase Zoomastigophorea			
<i>Giardia lamblia</i>	Trofozoitos, quistes	Heces, contenido duodenal	sí
<i>Trichomonas hominis</i>	Trofozoitos	Heces	no
<i>Enteromonas hominis</i>	Trofozoitos, quistes	Heces	no
<i>Retortamonas intestinalis</i>	Trofozoitos, quistes	Heces	no
<i>Chlamastix mesnili</i>	Trofozoitos, quistes	Heces	no
<i>Dientamoeba fragilis</i>	Trofozoitos,	Heces	sí
Clase Ciliata			
<i>Balantidium coli</i>	Trofozoitos, quistes	Heces	sí
Phylum Apicomplexa			
Clase Sporozoa			
<i>Isospora belli</i>	Ooquistes	Heces, contenido duodenal	sí
<i>Cryptosporidium sp.</i>	Ooquistes	Heces, secreciones	sí
<i>Cyclospora cayetanensis</i>	Ooquistes	Heces, contenido duodenal	sí
<i>Sarcocystis (bovis-hominis, bovis-canis, suis hominis=Isospora hominis)</i>	Esporoquiste	Heces	sí
Phylum Microspora			
Clase Sporozoa			
Microsporidios			
<i>Enterocytozoon bienewisi</i>	Esporas	Heces	sí
<i>Encephalitozoon sp.</i>	Esporas	Heces	sí
<i>Pleistophora</i>	Esporas	Heces, fluidos	sí

Protozoarios intestinales: Amebas

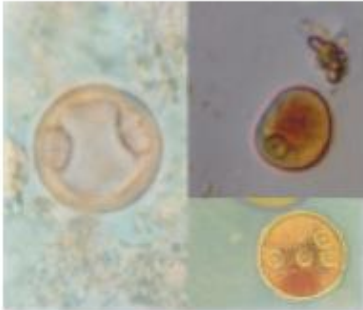


Figura A1.1. *Entamoeba histolytica* con 1, 2 y 4 núcleos, coloración lugol (400X)

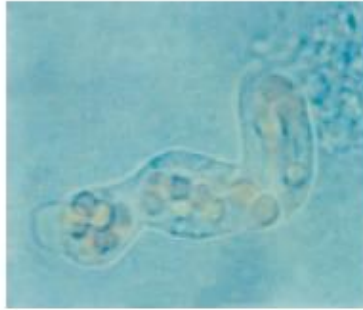


Figura A1.2. Trofozoito de *Entamoeba histolytica* con glóbulos rojos (1000X)

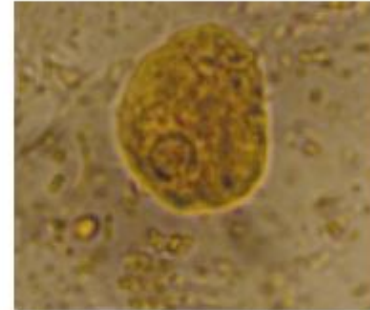


Figura A1.3. Trofozoito de *Entamoeba histolytica*, coloración lugol (400X)

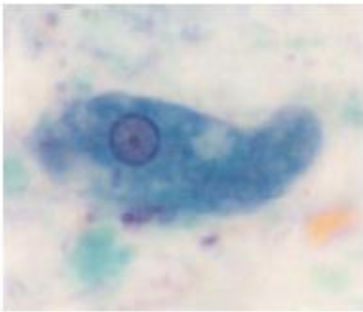


Figura A1.4. Trofozoito de *Entamoeba histolytica* con coloración tricrómica (1000X)

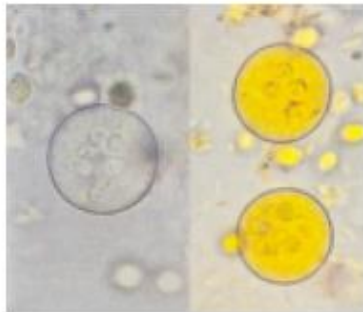


Figura A1.5. *Entamoeba coli* con solución salina (izq.) y lugol (der.)

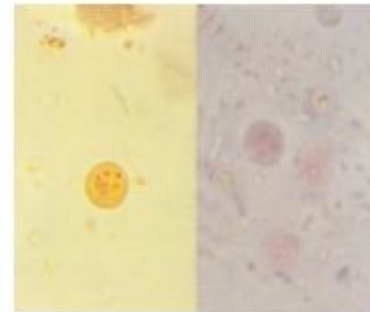


Figura A1.6. Quiste de *Endolimax nana* con 4 núcleos. Coloración lugol (izq.), Coloración MIF (der.)

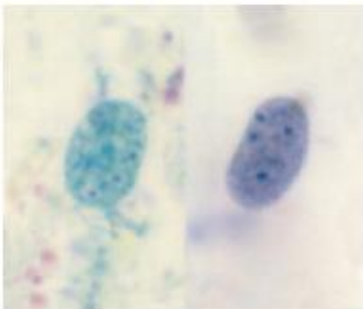


Figura A1.7 Quiste de *Endolimax nana* con 4 núcleos con coloración hematoxilina férrica

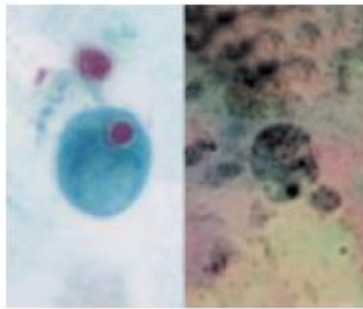


Figura A1.8. *Iodamoeba bütschlii* con coloración tricrómica

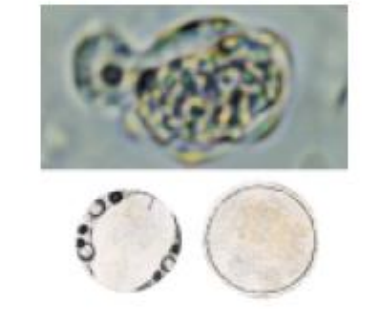


Figura. A1.9. Trofozoito de *Blastocystis hominis*, Coloración: Azul de metileno (400X).



Helmintos: Nemátodos



Figura A2.1. Huevo fertilizado de *Ascaris lumbricoides*



Figura A2.2. Huevo de *Ancylostoma duodenale* con tionina



Figura A2.3. Huevo de *Necator americanus*

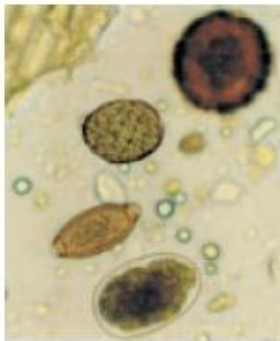


Figura A2.4. *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* y *Ancylostoma/Necator* (solución salina)



Figura A2.5. *Necator americanus* (N) y *Ancylostoma duodenale* (A) (larvas filariformes), coloración tionina (200X)



Figura A2.6. *Strongyloides stercoralis* en solución de lugol

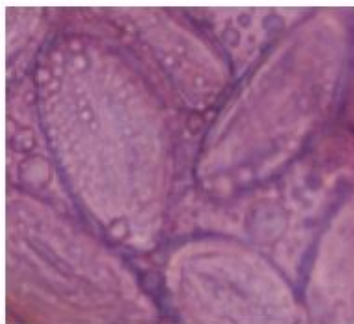


Figura A2.7. Huevos de *Enterobius vermicularis* con eosina (400X)



Figura A2.8. *Meloidogyne* sp. (arriba) y *Enterobius vermicularis* (abajo) en solución salina (400X)

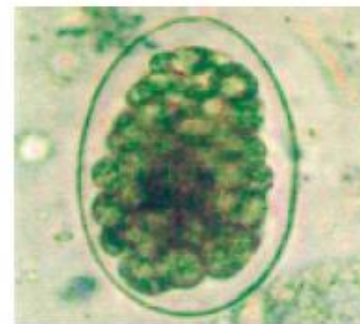
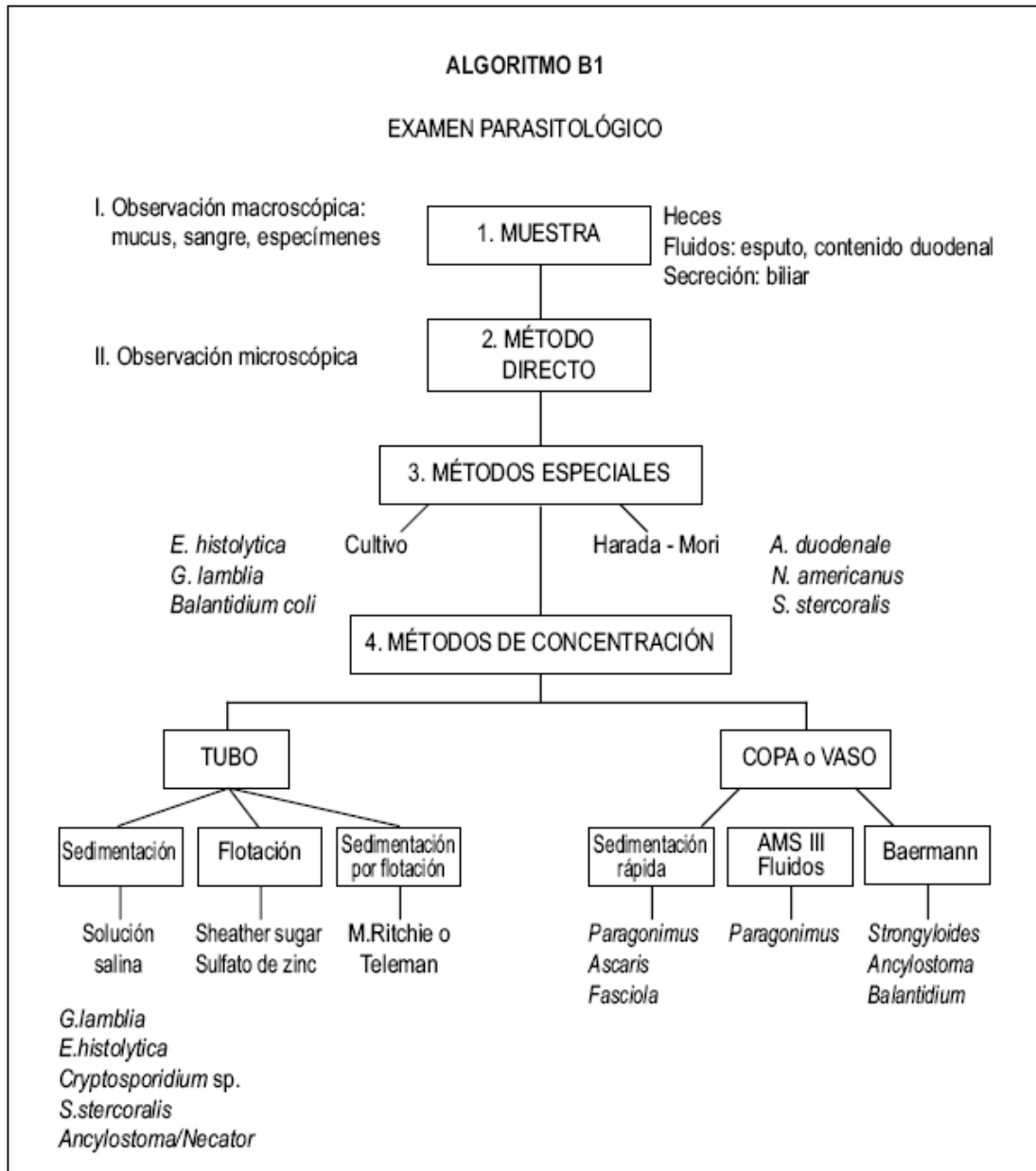
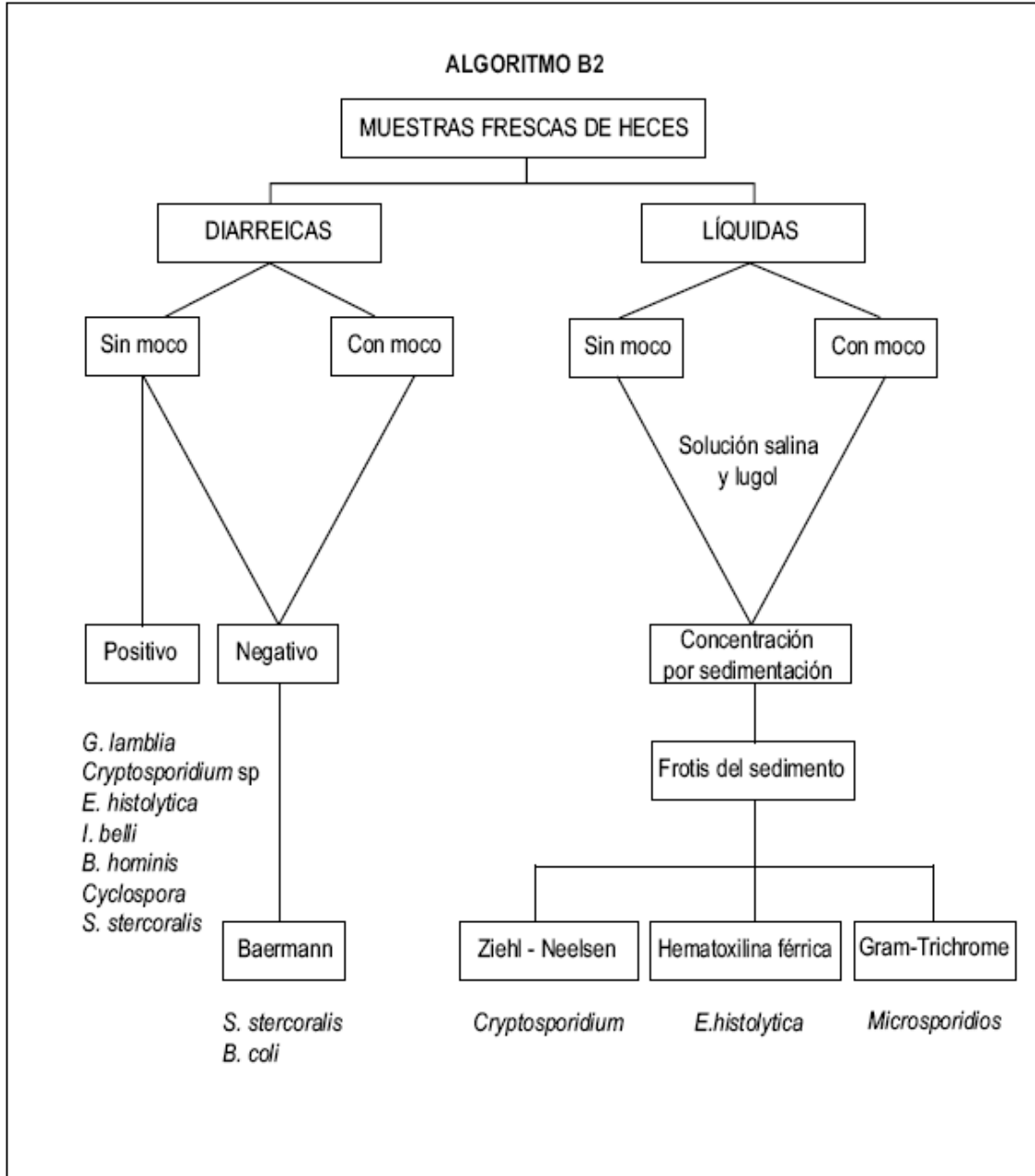


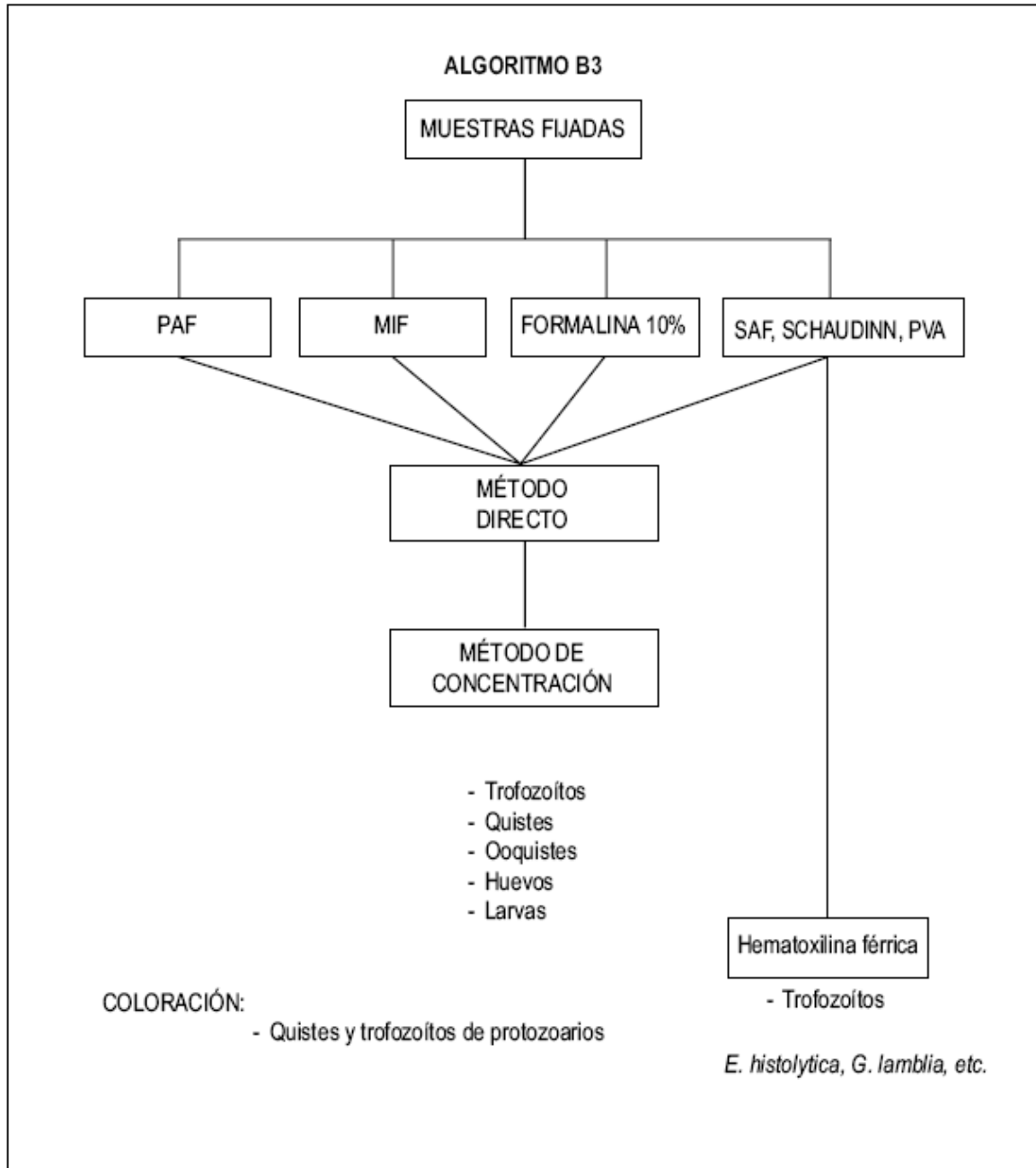
Figura A2.9. *Trichostrongylus* sp., coloración verde de malaquita (400X)



ANEXO E: ALGORITMOS PARA EL EXAMEN PARASITOLÓGICO

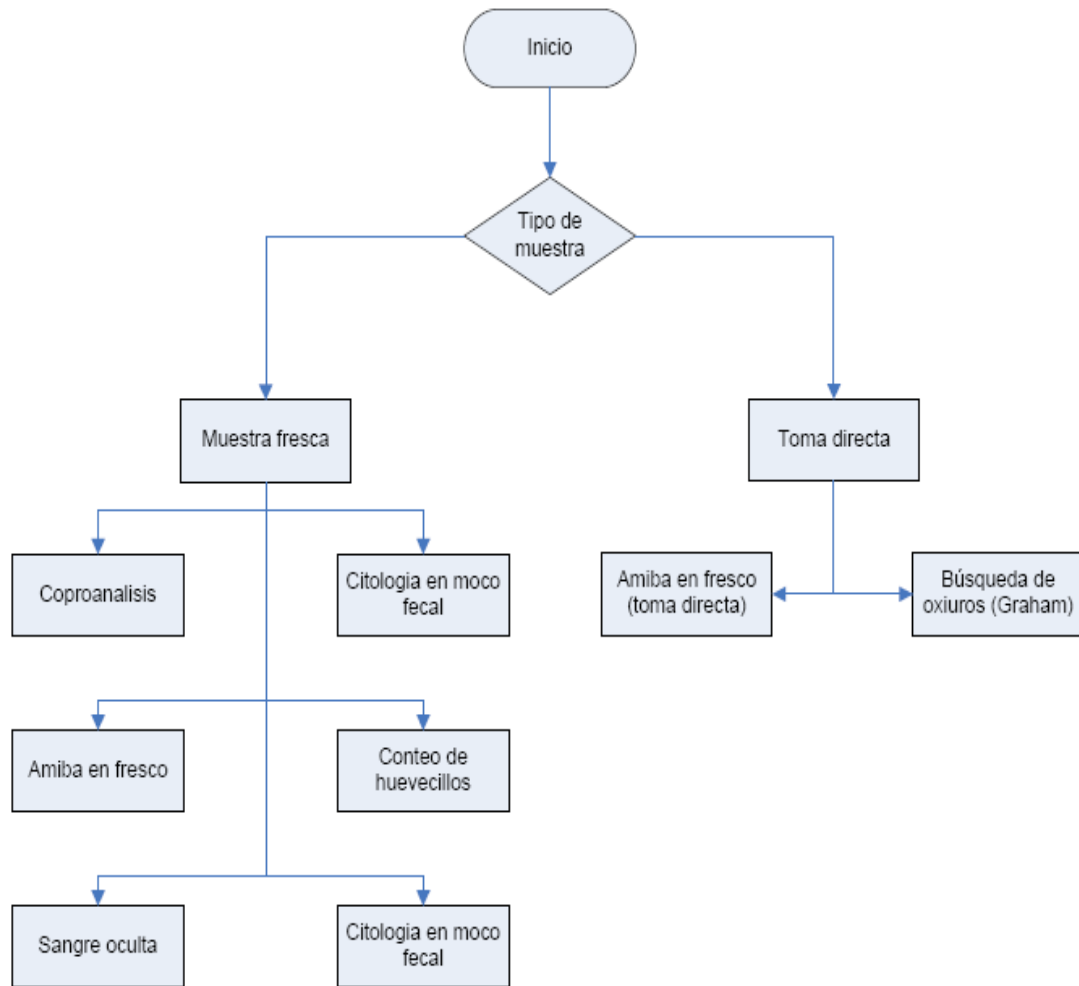








ALGORITMO B4





ANEXO F: MICROMETRÍA

El tamaño de los parásitos es muy importante como parte de la identificación de sus formas evolutivas, la micrometría es el método que se usa para la medición de los parásitos microscópicos y hace uso de un ocular micrométrico y una lámina patrón.

El ocular micrométrico, es un luna circular marcada con una línea con divisiones de 50 a 100 unidades, con que se mide a los parásitos, estas divisiones tendrán valores diferentes dependiendo de los objetivos a utilizar.

La lámina patrón, es una lámina de vidrio del tamaño de una lámina portaobjetos, que en su parte central tiene grabada una línea con escala conocida en divisiones de 0,1 a 0,01 mm y servirá para dar valor a cada unidad del ocular micrométrico según el objetivo a utilizar, por lo que es necesario calcular los valores de unidades del ocular micrométrico con cada objetivo.

Calibración del microscopio usando un ocular micrométrico:

Procedimiento de calibración:

1. Colocar el ocular micrométrico en el ocular del microscopio
2. Sobre la superficie de la mesa de platino del microscopio colocar la lámina patrón, hacer coincidir ambas numeraciones (ocular micrométrico y la lámina patrón) primero a menor aumento (10x) y luego a mayor aumento, (40x y 100x).
3. Enfocar el microscopio para poder ver las líneas de la lámina patrón
4. Hacer coincidir la línea 0 del ocular micrométrico y de la lámina patrón (figura 30)
5. Cuando estas 2 líneas coinciden, determinar cuantas líneas están coincidiendo entre sí, tratando de encontrarlas lo más alejado hacia la derecha (varía según el objetivo utilizado).
6. Contar el número de divisiones en la línea del ocular que hay entre 0 y las líneas coincidentes, de la lámina patrón y las divisiones de 0,1 mm que hay entre el 0 y las líneas coincidentes a la derecha.
7. Calcular la porción del ocular micrométrico, como en la figura N° 30 y el número de milímetros.

Ejemplo: Unidades del ocular micrométrico 33 igual a 0,22

$$1 \text{ unidad del ocular} = \frac{0,22 \text{ mm lámina patrón}}{33 \text{ ocular micrométrico}} = 0,066 \text{ mm}$$

$$= 0,0066 \text{ mm} \times 1 \mu\text{m}/1,000 \text{ mm} = 6,6 \mu\text{m}, \text{ del aumento calibrado}$$

Resulta una unidad de ocular micrométrico es equivalente a 6,6 μm

8. Cuando ya ha sido calibrado cada objetivo no se pueden cambiar ni el ocular ni los objetivos, ni intercambiar con otros oculares u objetivos. Se debe calibrar de nuevo.

Puede preparar su tabla de calibración para cada microscopio:



Medición (unidades)	Objetivos		
	10X	40X	100X
1	6,6	2,4	1
2	13,2	4,8	2
3	19,8	7,2	3
4	26,4	9,6	4

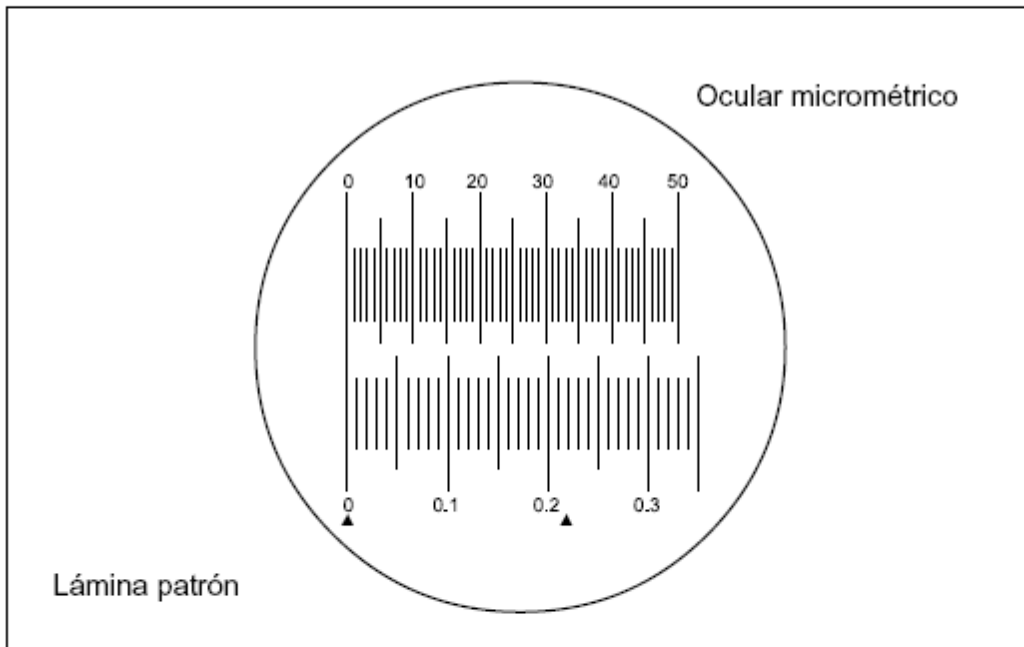
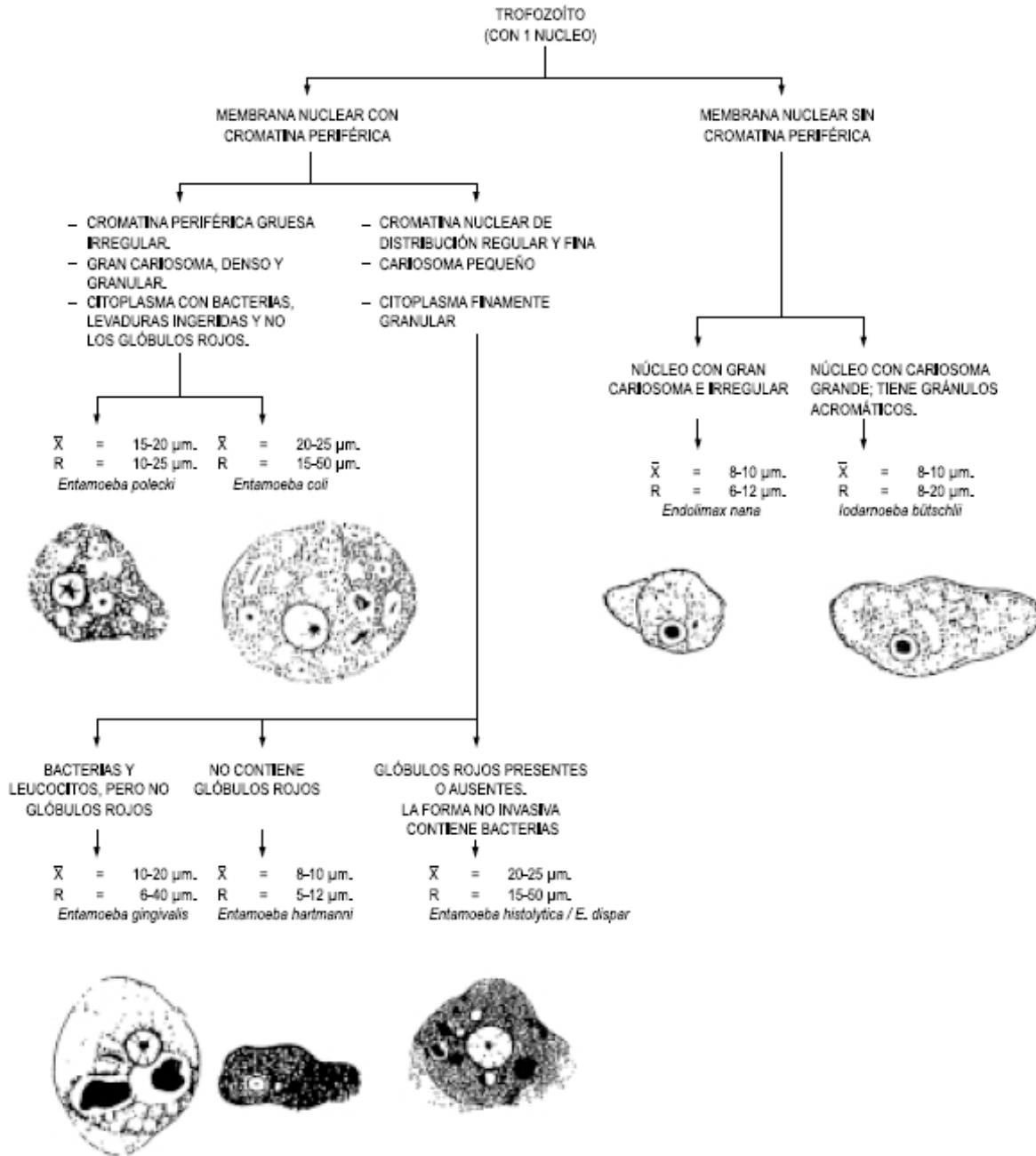
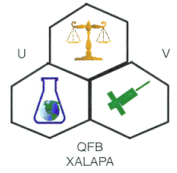


Figura N° 30. Calibración del microscopio con el ocular micrométrico (en la escala superior) y la lámina patrón en la escala inferior. Coinciden en 33 y 0,22 mm respectivamente.

ANEXO G: CLAVE DE IDENTIFICACIÓN DE LOS PROTOZOARIOS Y HELMINTOS

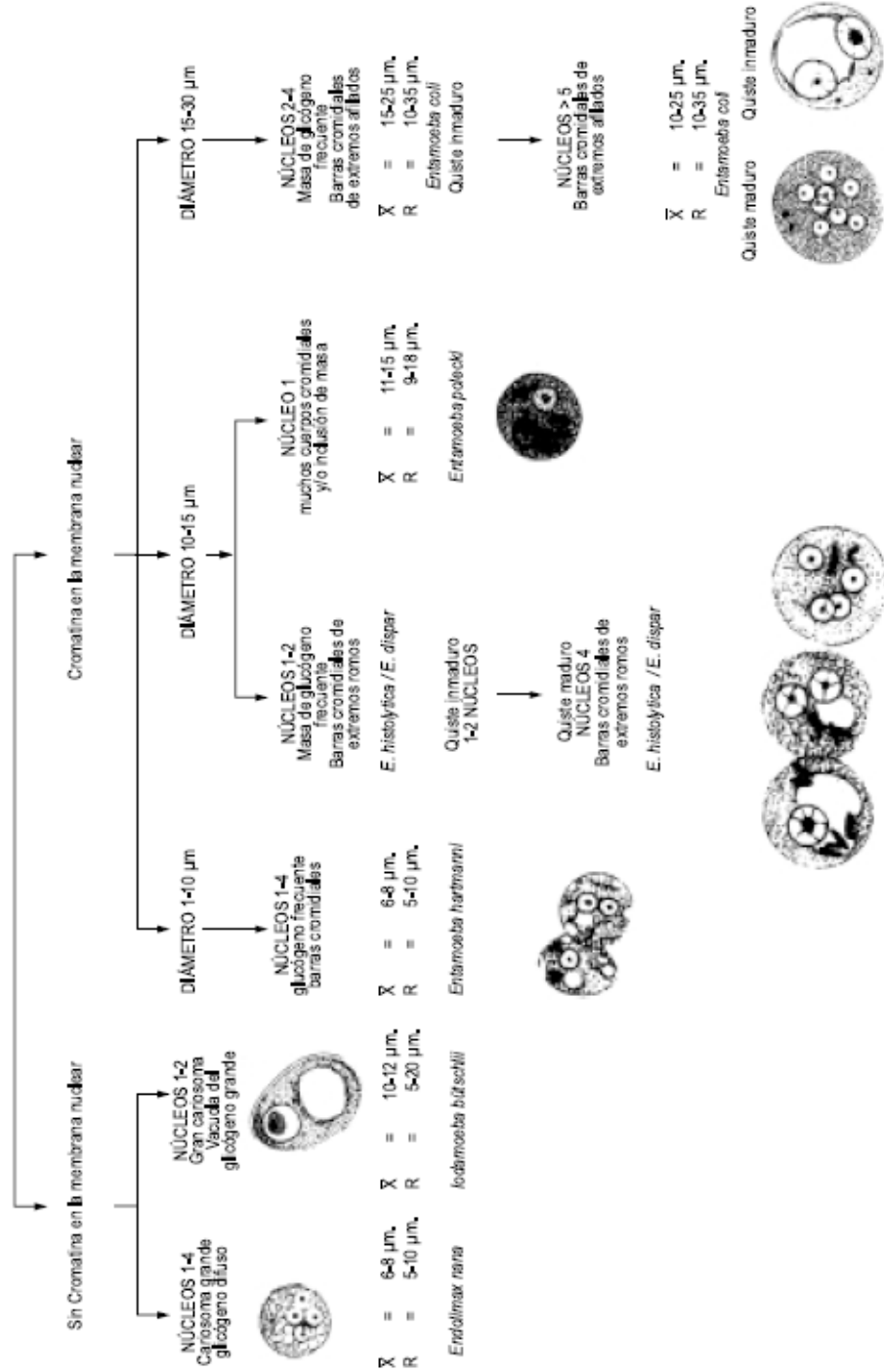
D1. CLAVE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE AMEBAS (EXAMEN EN FRESCO O TINCIÓN)

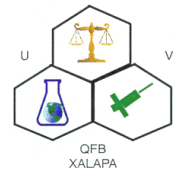




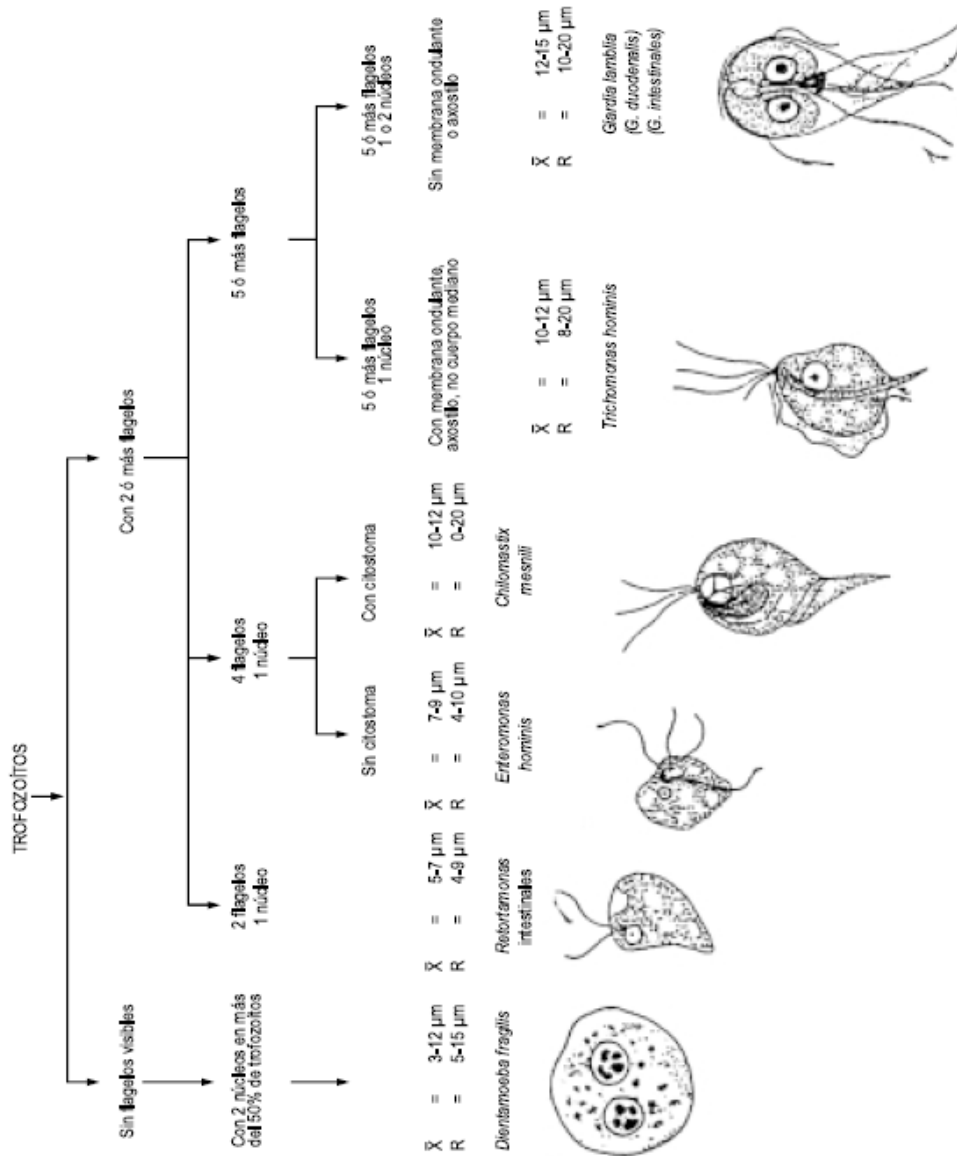
D2. CLAVE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE QUISTES DE AMEBAS
(EXAMEN EN FRESCO Y CON TINCIÓN)

TROFOZOITOS



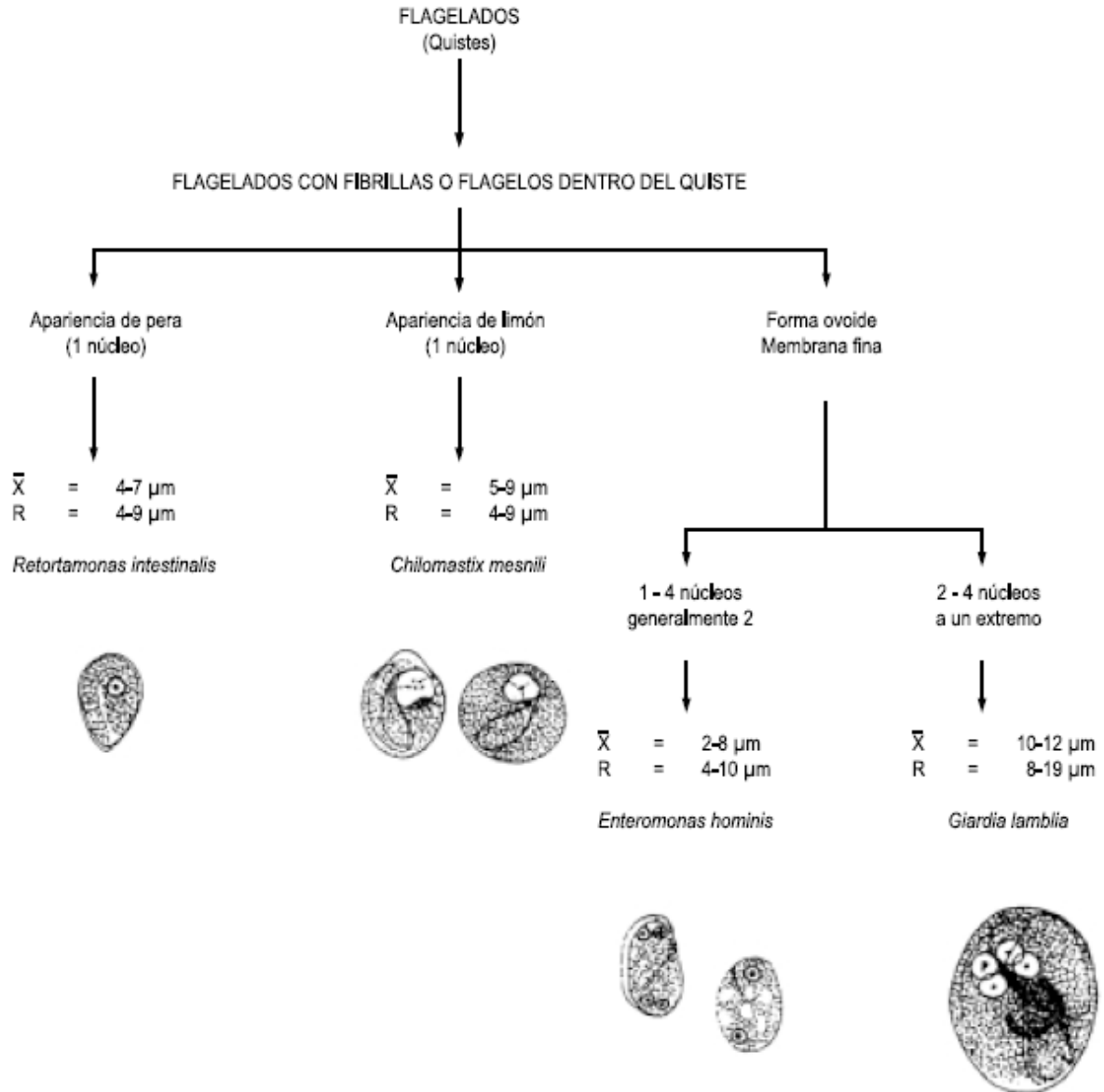


D3. CLAVE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE FLAGELADOS INTESTINALES
 (EXAMEN EN FRESCO Y CON TINCIÓN)





D4. CLAVE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE QUISTES DE FLAGELADOS INTESTINALES
(EXAMEN EN FRESCO Y CON TINCIÓN)





ANEXO H: ELEMENTOS QUE SE PUEDEN CONFUNDIR. CON LOS PARÁSITOS INTESTINALES

En el examen microscópico, además de encontrarse formas parasitarias en los fluidos, secreciones o material fecal, se puede encontrar elementos no parasitarios que pueden confundirse con los parásitos:

ELEMENTOS O CÉLULAS HUMANAS

Macrófagos

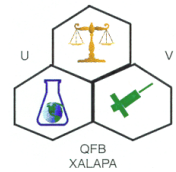
Los macrófagos son células grandes, mononucleares y fagocíticas, que se parecen a trofozoítos de *E. histolytica*. Las siguientes diferencias se deben considerar:

<i>Entamoeba histolytica</i>	Macrófago
a. Tamaño: 12 – 60 μm (\bar{X} = 20 μm)	30 – 60 μm
b. Radio del material nuclear en relación al citoplasma 1:10 – 1:12	1:4 – 1:6
c. Núcleo redondeado con cariosoma central y cromatina periférica	Núcleo grande, puede ser irregular
d. Puede tener glóbulos rojos, no fibras ni polimorfonucleares (PMNS)	Tiene fibras, PMNS y glóbulos rojos.
e. Núcleo casi siempre presente	Contiene cuerpos redondeados, núcleo no puede observarse
f. Con trichrome se colorea el citoplasma y el núcleo (oscuro)	Semejante a <i>E. histolytica</i>

1. Neutrófilos polimorfonucleares (PMNS)

Generalmente son encontrados en casos de disentería bacteriana o amebiosis. Sus diferencias son:

<i>Entamoeba histolytica</i>	Macrófago
a. Tamaño: 20 μm (12 – 50)	(\bar{X} = 14 μm)
b. Radio del material nuclear en relación al citoplasma 1:10 – 1:12 (trofozoíto) y 1:3 (quiste)	1:1
c. Núcleo redondeado con cariosoma central y cromatina periférica	Núcleos 2-4, conectados por una banda cromática



Eosinófilos

Estas células, generalmente redondeadas, tienen un diámetro similar al de los PMNS, y se caracterizan en las tinciones, por la presencia de grandes gránulos rojo púrpura, además que suelen presentar su núcleo segmentado (1-2).

Cristales de Charcot-Leyden

Son cristales alargados con extremos en punta, que con coloración tricrómica se tiñen de rojo púrpura. Ellos son producto de los eosinófilos destruidos en la mucosa intestinal, son frecuentes de observarse en láminas que contienen *Entamoeba histolytica*. También suelen encontrarse en muestras de esputo, como consecuencia de la destrucción de los eosinófilos en la mucosa pulmonar.

Glóbulos rojos

Los glóbulos rojos tienen un diámetro de 7,5 μm . Su presencia en las heces puede indicar ulceración a nivel del tacto intestinal u otro problema hemorrágico.

Células epiteliales

Las células epiteliales o células escamosas pueden estar presente en las heces, más aún si la muestra se obtiene por sigmoidoscopia. El tamaño de estas células son semejantes al de las amebas, la coloración es verde pálido con apariencia uniforme no granular cuando se les colorea con Trichome-Gomori.

ELEMENTOS VEGETALES O ANIMALES

Levaduras

Células ovoides de 4 a 6 μm y que pueden encontrarse en forma de levaduras o hifas.

Pelos o tricomas

Los pelos de las hojas o raíces se encuentran y podrían confundirse con larvas de nemátodes (Figura E1).

Célula vegetal

Puede observarse en forma no digerida (Figuras E2-E4).

Fibra muscular no digerida

Se reconoce por las estrías (Figuras E5 y E6).

Célula coloidal o de grasa

Se tiñen con yodo, pudiendo confundirse con huevos (Figura E7 y E8).

Existen otras estructuras que pueden parecerse a larvas o huevos de helmintos y que son convenientes tenerlas en cuenta (Figuras E9-E14).



ESTRUCTURAS SEMEJANTES A LOS PARÁSITOS



Figura E1. Pelos de vegetales semejantes a larvas. Coloración lugol

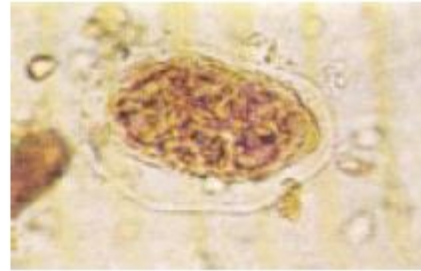


Figura E2. Parénquima de célula vegetal no digerida. Coloración lugol



Figura E3. Vaso espiralado (solución salina)



Figura E4. Célula vegetal de vainas, más o menos homogénea. Coloración lugol

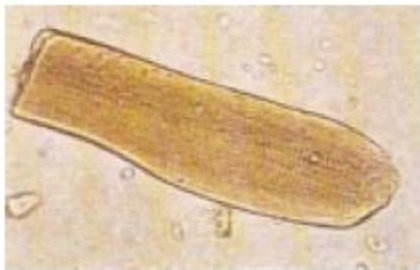


Figura E5. Fibra vegetal no digerida. Coloración lugol

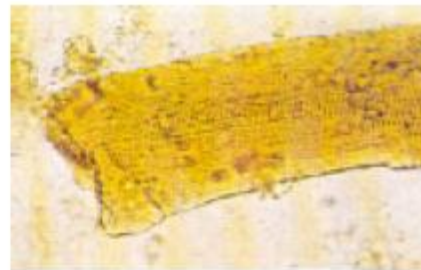


Figura E6. Fibra muscular estriada con yodo. (lugol)



Figura E7. Gránulo, con yodo, deformado al calor del microscopio. Coloración lugol



Figura E8. Célula coloidal, refráctil y amorfa. Coloración lugol

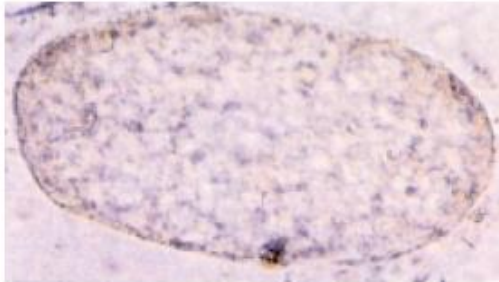


Figura E9. Material semejante a *Fasciola hepatica*, pero sin opérculos. Coloración lugol



Figura E10. Material semejante a céstodes y estructuras larvarias. Coloración lugol

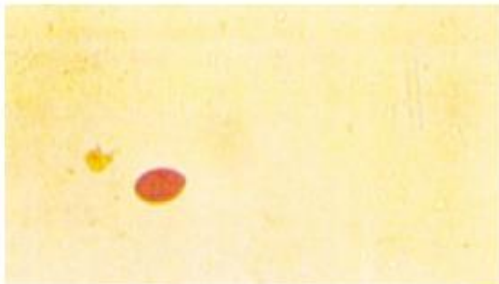


Figura E11. Material vegetal periforme semejante a *Metagonimus*. Coloración Lugol

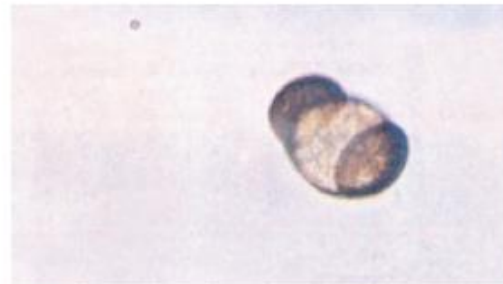


Figura E12. Resto vegetal semejante a grano de polen. Coloración lugol



Figura E13. Material vegetal semejante a *Paragonimus*, marrón oscuro. Coloración lugol

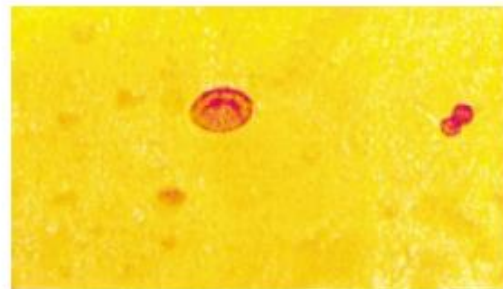


Figura E14. Material semejante a *Metagonimus*, marrón oscuro. Coloración lugol



ANEXO I: PREPARACIÓN DE REACTIVOS

COLORANTE DE WRIGHT

Colorante de Wright en polvo	0.60 gr
Alcohol metílico absoluto, libre de acetona	360 ml.

Se pesan 0.60 g de colorante de Wright y se disuelven en 360 ml de alcohol metílico absoluto libre de acetona

LUGOL PARASITOLÓGICO

Solución madre

Yoduro de potasio	10 g
Yodo metálico (cristal)	0.5 gr
Agua destilada	100 ml

Se disuelve el yoduro en el agua destilada y enseguida se agrega el yodo, se agita para homogeneizar. Se guarda en frasco ámbar. No importa que quede exceso de yodo en el fondo.

SOLUCION MADRE DE MERTHIOLATE-FORMALDEHIDO (MF)

Formaldehído	25 ml
Glicerol	0.5 ml
Tintura de merthiolate no.99 lilly (1:1000)	200 ml
Agua destilada	250 ml



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



Disolver el merthiolate en el agua, agregar el formaldehído y el glicerol. Se guarda en frascos ámbar. Puede conservarse hasta un año.

MIF (Colorante fijador)

- 1) Colocar 2.35 ml de la solución madre de merthiolate formaldehído (MF).
- 2) Añadir 0.15 ml de solución de lugol, **inmediatamente antes de su uso.**
- 3) Agitar por inversión hasta una homogeneización completa
- 4) Conservar esta solución, en un frasco ámbar esmerilado

SOLUCIÓN DE TRABAJO DE GIEMSA

Se mezclan volumen a volumen solución madre de Giemsa y buffer. Esta solución se prepara en el momento de empezar el proceso de tinción.

REACTIVO DE FAUST

Sulfato de zinc heptahidratado	333 gr
Agua destilada	1000 ml

Se disuelve el sulfato en el agua. Se mide la densidad y se ajusta a 1.18° Bé agregando más agua o más sulfato. Debe rectificarse la concentración cada mes.

REACTIVO DE CHARLES I

Solución salina al 0.85%	90 ml
Formol comercial	10 ml



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



Mezclar las dos soluciones. Se envasa en frascos con tapón de hule.

REACTIVO DE CHARLES II

Ácido cítrico (cristal)	02 gr
Formol comercial	12 ml
Agua destilada	86 ml

Mezclar el ácido cítrico con el Formol y el agua, homogeneizar. Guardarlo en frascos con tapón de hule.

SOLUCIÓN DE FENOL AL 5%

Ácido fénico (cristal)	5 gr
Agua destilada	95 ml

Disolver el fenol en un poco de agua, aforar a 100 ml. Guardar en un frasco ámbar. El ácido fénico es corrosivo.

SOLUCIÓN DE FORMOL AL 10%

Formol	10 ml
Agua destilada	90 ml

Disolver el formol en el agua y guardar en frascos con tapón hermético no metálico.



SOLUCIÓN DE HIPOCLORITO DE SODIO AL 5%

Hipoclorito de sodio (13%)	400 ml
Agua destilada	600 ml

Disolver el hipoclorito en agua. Se usa como desinfectante.

SOLUCIÓN SALINA ISOTÓNICA

Cloruro de sodio	8.5 gr
Agua destilada	1000 ml

Se disuelve el cloruro de sodio en el agua y se afora

SOLUCIÓN SATURADA DE AZÚCAR

Sacarosa (azúcar de mesa)	500,00 g
Agua destilada	500,00 ml
Formol 40%	10,00 ml

REACTIVO DE SAATHOFF

Sudán III	2gr
Alcohol al 96°	10ml
Acido Acético glacial	20ml

Mezclar todos los reactivos, homogeneizar y guardar.



REACTIVO DE GUAYACO

Se prepara antes del uso. En un tubo de ensayo se colocan 5 ml. de peróxido de hidrógeno al 3% y algunas gotas de una solución alcohólica de resina de guayaco. La solución es ligeramente opalescente y no debe volverse azul. La solución alcohólica de Guayaco debe prepararse cada vez dejando caer una pequeña cantidad de resina en polvo en unos ml. de alcohol etílico al 96° y agitando.

REACTIVO DE BENCIDINA

Debe prepararse al momento de usar

Bencidina pura	0.1 gr,
Ácido acético al 50%	10ml
Agua oxigenada al 3%	1 ml.

Se mezcla la bencidina en ácido acético agitando hasta disolución y añadiendo 1 ml de agua oxigenada al 3%. Si aparece un color azul o verde, se debe a contaminación del tubo de ensayo y se prepara una solución nueva.

REACTIVO DE LORISH

Sulfato de azul de Nilo	1gr
Agua destilada	100ml.

Mezclar y alcalinizar este reactivo agregando unas gotas de carbonato de sodio al 20%

REACTIVO DE BENEDICT: Utilizar el mismo que para azúcares reductores.



ANEXO J: NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección Ambiental-Salud Ambiental-Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos-Clasificación y Especificaciones de manejo

0. Introducción

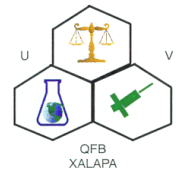
La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, define como residuos peligrosos a todos aquellos residuos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y biológico-infecciosas, que representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente; mismos que serán manejados en términos de la propia ley, su Reglamento y normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales previa opinión de diversas dependencias que tengan alguna injerencia en la materia, correspondiéndole a la citada SEMARNAT su regulación y control.

Con fecha de 7 de noviembre de 1995, se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-1995, Que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que presten servicios de atención médica.

Los establecimientos de atención médica son regulados por la Secretaría de Salud por lo que en la revisión de la norma mencionada, se incluye a los representantes del sector.

Esta revisión consideró las características de los diferentes tipos de unidades médicas que prestan atención a poblaciones rurales.

Los residuos peligrosos biológico-infecciosos se han venido manejando en términos de las regulaciones ambientales antes señaladas, sin embargo fue necesario actualizar la NOM-087-ECOL-1995, tomándose en consideración las experiencias y competencias de los sectores involucrados en su cumplimiento, con el fin de que sus disposiciones sean operativas y adecuadas para proteger el medio ambiente y la salud de la población en general.



1. Objetivo y campo de aplicación

La presente Norma Oficial Mexicana establece la clasificación de los residuos peligrosos biológico-infecciosos así como las especificaciones para su manejo.

Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para los establecimientos que generen residuos peligrosos biológico-infecciosos y los prestadores de servicios a terceros que tengan relación directa con los mismos.

2. Referencias

Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993. Esta Norma contiene la nomenclatura en términos del Acuerdo Secretarial publicado el 29 de noviembre de 1994, por el cual se actualiza la nomenclatura de 58 normas oficiales mexicanas.

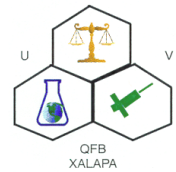
3. Definiciones y terminología

Para efectos de esta Norma Oficial Mexicana, se consideran las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, su Reglamento en materia de Residuos Peligrosos, la Ley General de Salud, sus Reglamentos, y las siguientes:

3.1 Agente biológico-infeccioso. Cualquier microorganismo capaz de producir enfermedades cuando está presente en concentraciones suficientes (inóculo), en un ambiente propicio (supervivencia), en un hospedero susceptible y en presencia de una vía de entrada.

3.2 Agente enteropatógeno. Microorganismo que bajo ciertas circunstancias puede producir enfermedad en el ser humano a nivel del sistema digestivo, se transmite vía oral-fecal.

3.3 Bioterio. Es un área o departamento especializado en la reproducción, mantenimiento y control de diversas especies de animales de laboratorio en óptimas condiciones, los



cuales son utilizados para la experimentación, investigación científica y desarrollo tecnológico.

3.4 Carga útil. Es el resultado de la sustracción del peso vehicular al peso bruto vehicular.

3.5 Centro de acopio. Instalación de servicio que tiene por objeto resguardar temporalmente y bajo ciertas condiciones a los residuos peligrosos biológico-infecciosos para su envío a instalaciones autorizadas para su tratamiento o disposición final.

3.6 Cepa. Cultivo de microorganismos procedente de un aislamiento.

3.7 Establecimientos generadores. Son los lugares públicos, sociales o privados, fijos o móviles cualquiera que sea su denominación, que estén relacionados con servicios de salud y que presten servicios de atención médica ya sea ambulatoria o para internamiento de seres humanos y utilización de animales de bioferro, de acuerdo con la tabla 1 del presente instrumento.

3.8 Irreconocible. Pérdida de las características físicas y biológico-infecciosas del objeto para no ser reutilizado.

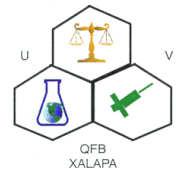
3.9 Manejo. Conjunto de operaciones que incluyen la identificación, separación, envasado, almacenamiento, acopio, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

3.10 Muestra biológica. Parte anatómica o fracción de órganos o tejido, excreciones o secreciones obtenidas de un ser humano o animal vivo o muerto para su análisis.

3.11 Órgano. Entidad morfológica compuesta por la agrupación de tejidos diferentes que concurren al desempeño de un trabajo fisiológico.

3.12 Prestador de servicios. Empresa autorizada para realizar una o varias de las siguientes actividades: recolección, transporte, acopio, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos biológico-infecciosos.

3.13 Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI). Son aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológico-



infecciosos según son definidos en esta Norma, y que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente.

3.14 Sangre. El tejido hemático con todos sus elementos.

3.15 SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

3.16 SSA. Secretaría de Salud.

3.17 Separación. Segregación de las sustancias, materiales y residuos peligrosos de iguales características cuando presentan un riesgo.

3.18 Tejido. Entidad morfológica compuesta por la agrupación de células de la misma naturaleza, ordenadas con regularidad y que desempeñan una misma función.

3.19 Tratamiento. El método físico o químico que elimina las características infecciosas y hace irreconocibles a los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

4. Clasificación de los residuos peligrosos biológico-infecciosos

Para efectos de esta Norma Oficial Mexicana se consideran residuos peligrosos biológico-infecciosos los siguientes:

4.1 La sangre

4.1.1 La sangre y los componentes de ésta, sólo en su forma líquida, así como los derivados no comerciales, incluyendo las células progenitoras, hematopoyéticas y las fracciones celulares o acelulares de la sangre resultante (hemoderivados).

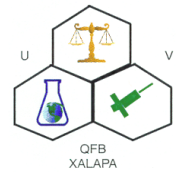
4.2 Los cultivos y cepas de agentes biológico-infecciosos.

4.2.1 Los cultivos generados en los procedimientos de diagnóstico e investigación, así como los generados en la producción y control de agentes biológico-infecciosos.

4.2.2 Utensilios desechables usados para contener, transferir, inocular y mezclar cultivos de agentes biológico-infecciosos.

4.3 Los patológicos.

4.3.1 Los tejidos, órganos y partes que se extirpan o remueven durante las necropsias, la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica, que no se encuentren en formol.



4.3.2 Las muestras biológicas para análisis químico, microbiológico, citológico e histológico, excluyendo orina y excremento.

4.3.3 Los cadáveres y partes de animales que fueron inoculados con agentes enteropatógenos en centros de investigación y bioterios.

4.4 Los residuos no anatómicos. Son residuos no anatómicos los siguientes:

4.4.1 Los recipientes desechables que contengan sangre líquida.

4.4.2 Los materiales de curación, empapados, saturados, o goteando sangre o cualquiera de los siguientes fluidos corporales: líquido sinovial, líquido pericárdico, líquido pleural, líquido Céfal-Raquídeo o líquido peritoneal.

4.4.3 Los materiales desechables que contengan esputo, secreciones pulmonares y cualquier material usado para contener éstos, de pacientes con sospecha o diagnóstico de tuberculosis o de otra enfermedad infecciosa según sea determinado por la SSA mediante memorándum interno o el Boletín Epidemiológico.

4.4.4 Los materiales desechables que estén empapados, saturados o goteando sangre, o secreciones de pacientes con sospecha o diagnóstico de fiebres hemorrágicas, así como otras enfermedades infecciosas emergentes según sea determinado por la SSA mediante memorándum interno o el Boletín Epidemiológico.

4.4.5 Materiales absorbentes utilizados en las jaulas de animales que hayan sido expuestos a agentes enteropatógenos.

4.5 Los objetos punzocortantes

4.5.1 Los que han estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, únicamente: tubos capilares, navajas, lancetas, agujas de jeringas desechables, agujas hipodérmicas, de sutura, de acupuntura y para tatuaje, bisturís y estiletes de catéter, excepto todo material de vidrio roto utilizado en el laboratorio, el cual deberá desinfectar o esterilizar antes de ser dispuesto como residuo municipal.

5. Clasificación de los establecimientos generadores de residuos peligrosos biológico-infecciosos



5.1 Para efectos de esta Norma Oficial Mexicana, los establecimientos generadores se clasifican como se establece en la tabla 1.

5.2 Los establecimientos generadores independientes del Nivel I que se encuentren ubicados en un mismo inmueble, podrán contratar los servicios de un prestador de servicios común, quien será el responsable del manejo de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

6. Manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos

6.1 Los generadores y prestadores de servicios, además de cumplir con las disposiciones legales aplicables, deben:

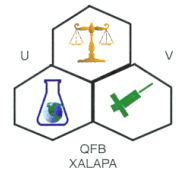
6.1.1 Cumplir con las disposiciones correspondientes a las siguientes fases de manejo, según el caso:

- a) Identificación de los residuos.
- b) Envasado de los residuos generados.
- c) Almacenamiento temporal.
- d) Recolección y transporte externo.
- e) Tratamiento.
- f) Disposición final.

6.2 Identificación y envasado

6.2.1 En las áreas de generación de los establecimientos generadores, se deberán separar y envasar todos los residuos peligrosos biológico-infecciosos, de acuerdo con sus características físicas y biológicas infecciosas, conforme a la tabla 2 de esta Norma Oficial Mexicana. Durante el envasado, los residuos peligrosos biológico-infecciosos no deberán mezclarse con ningún otro tipo de residuos municipales o peligrosos.

a) Las bolsas deberán ser de polietileno de color rojo traslúcido de calibre mínimo 200 y de color amarillo traslúcido de calibre mínimo 300, impermeables y con un contenido de metales pesados de no más de una parte por millón y libres de cloro, además deberán estar marcadas con el símbolo universal de riesgo biológico y la leyenda Residuos



Peligrosos Biológico-Infeciosos (Apéndice Normativo), deberán cumplir los valores mínimos de los parámetros indicados en la tabla 3 de esta Norma Oficial Mexicana. Las bolsas se llenarán al 80 por ciento (80%) de su capacidad, cerrándose antes de ser transportadas al sitio de almacenamiento temporal y no podrán ser abiertas o vaciadas.

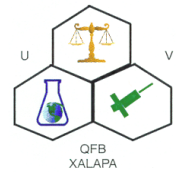
6.2.2 Los recipientes de los residuos peligrosos punzocortantes deberán ser rígidos, de polipropileno color rojo, con un contenido de metales pesados de no más de una parte por millón y libres de cloro, que permitan verificar el volumen ocupado en el mismo, resistentes a fracturas y pérdidas de contenido al caerse, destructibles por métodos físicos, tener separador de agujas y abertura para depósito, con tapa(s) de ensamble seguro y cierre permanente, deberán contar con la leyenda que indique "RESIDUOS PELIGROSOS PUNZOCORTANTES BIOLOGICO-INFECCIOSOS" y marcados con el símbolo universal de riesgo biológico (Apéndice Normativo).

a) La resistencia mínima de penetración para los recipientes tanto para punzocortantes como para líquidos, debe ser de 12.5 N (doce punto cinco Newtons) en todas sus partes y será determinada por la medición de la fuerza requerida para penetrar los lados y la base con una aguja hipodérmica calibre 21 x 32 mm mediante calibrador de fuerza o tensiómetro.

b) Los recipientes para los residuos peligrosos punzocortantes y líquidos se llenarán hasta el 80% (ochenta por ciento) de su capacidad, asegurándose los dispositivos de cierre y no deberán ser abiertos o vaciados.

c) Las unidades médicas que presten atención a poblaciones rurales, con menos de 2,500 habitantes y ubicadas en zonas geográficas de difícil acceso, podrán utilizar latas con tapa removible o botes de plástico con tapa de rosca, con capacidad mínima de uno hasta dos litros, que deberán marcar previamente con la leyenda de "RESIDUOS PELIGROSOS PUNZOCORTANTES BIOLOGICO-INFECCIOSOS".

6.2.3 Los recipientes de los residuos peligrosos líquidos deben ser rígidos, con tapa hermética de polipropileno color rojo o amarillo, con un contenido de metales pesados de



no más de una parte por millón y libres de cloro, resistente a fracturas y pérdidas de contenido al caerse, destructible por métodos físicos, deberá contar con la leyenda que indique “RESIDUOS PELIGROSOS LIQUIDOS BIOLOGICO-INFECCIOSOS” y marcados con el símbolo universal de riesgo biológico (Apéndice Normativo). En caso de que los residuos líquidos no sean tratados dentro de las instalaciones del establecimiento generador, deberán ser envasados como se indica en la tabla 2 de esta Norma Oficial Mexicana.

6.3 Almacenamiento

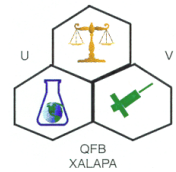
6.3.1 Se deberá destinar un área para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos biológico-infecciosos. Los establecimientos generadores incluidos en el Nivel I de la tabla 1 de esta Norma Oficial Mexicana, quedan exentos del cumplimiento del punto 6.3.5 y podrán ubicar los contenedores a que se refiere el punto 6.3.2 en el lugar más apropiado dentro de sus instalaciones, de manera tal que no obstruyan las vías de acceso.

6.3.2 Los residuos peligrosos biológico-infecciosos envasados deberán almacenarse en contenedores metálicos o de plástico con tapa y ser rotulados con el símbolo universal de riesgo biológico, con la leyenda "RESIDUOS PELIGROSOS BIOLOGICOINFECCIOSOS".

6.3.3 El periodo de almacenamiento temporal estará sujeto al tipo de establecimiento generador, como sigue:

- (a) Nivel I: Máximo 30 días.
- (b) Nivel II: Máximo 15 días.
- (c) Nivel III: Máximo 7 días.

6.3.4 Los residuos patológicos, humanos o de animales (que no estén en formol) deberán conservarse a una temperatura no mayor de 4°C (cuatro grados Celsius), en las áreas de patología, o en almacenes temporales con sistemas de refrigeración o en refrigeradores en áreas que designe el responsable del establecimiento generador dentro del mismo.



6.3.5 El área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos biológico-infecciosos debe:

a) Estar separada de las áreas de pacientes, almacén de medicamentos y materiales para la atención de los mismos, cocinas, comedores, instalaciones sanitarias, sitios de reunión, áreas de esparcimiento, oficinas, talleres y lavanderías.

b) Estar techada, ser de fácil acceso, para la recolección y transporte, sin riesgos de inundación e ingreso de animales.

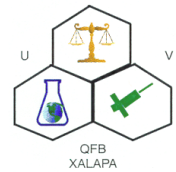
c) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles, el acceso a esta área sólo se permitirá al personal responsable de estas actividades.

d) El diseño, construcción y ubicación de las áreas de almacenamiento temporal destinadas al manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos en las empresas prestadoras de servicios, deberán ajustarse a las disposiciones señaladas y contar con la autorización correspondiente por parte de la SEMARNAT.

e) Los establecimientos generadores de residuos peligrosos biológico-infecciosos que no cuenten con espacios disponibles para construir un almacenamiento temporal, podrán utilizar contenedores plásticos o metálicos para tal fin, siempre y cuando cumplan con los requisitos mencionados en los incisos a), b) y c) de este numeral.

6.3.6 Los residuos peligrosos biológico-infecciosos podrán ser almacenados en centros de acopio, previamente autorizados por la SEMARNAT. Dichos centros de acopio deberán operar sistemas de refrigeración para mantener los residuos peligrosos biológico-infecciosos a una temperatura máxima de 4°C (cuatro grados Celsius) y llevar una bitácora de conformidad con el artículo 21 del Reglamento en materia de Residuos Peligrosos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. El tiempo de estancia de los residuos en un centro de acopio podrá ser de hasta treinta días.

6.4 Recolección y transporte externo



6.4.1 La recolección y el transporte de los residuos peligrosos biológico-infecciosos referidos en esta Norma Oficial Mexicana, deberá realizarse conforme a lo dispuesto en los ordenamientos jurídicos aplicables y cumplir lo siguiente:

a) Sólo podrán recolectarse los residuos que cumplan con el envasado, embalado y etiquetado o rotulado como se establece en el punto 6.2 de esta Norma Oficial Mexicana.

b) Los residuos peligrosos biológico-infecciosos no deben ser compactados durante su recolección y transporte.

c) Los contenedores referidos en el punto 6.3.2 deben ser desinfectados y lavados después de cada ciclo de recolección.

d) Los vehículos recolectores deben ser de caja cerrada y hermética, contar con sistemas de captación de escurrimientos, y operar con sistemas de enfriamiento para mantener los residuos a una temperatura máxima de 4° C (cuatro grados Celsius).

Además, los vehículos con capacidad de carga útil de 1,000 kg o más deben operar con sistemas mecanizados de carga y descarga.

e) Durante su transporte, los residuos peligrosos biológico-infecciosos sin tratamiento no deberán mezclarse con ningún otro tipo de residuos municipales o de origen industrial.

6.4.2 Para la recolección y transporte de residuos peligrosos biológico-infecciosos se requiere la autorización por parte de la SEMARNAT. Dicho transporte deberá dar cumplimiento con los incisos a), b), d) y e) del numeral

6.4.1 de esta Norma Oficial Mexicana.

6.5 Tratamiento

6.5.1 Los residuos peligrosos biológico-infecciosos deben ser tratados por métodos físicos o químicos que garanticen la eliminación de microorganismos patógenos y deben hacerse irreconocibles para su disposición final en los sitios autorizados.

6.5.2 La operación de sistemas de tratamiento que apliquen tanto a establecimientos generadores como prestadores de servicios dentro o fuera de la instalación del generador, requieren autorización previa de la SEMARNAT, sin perjuicio de los



procedimientos que competan a la SSA de conformidad con las disposiciones aplicables en la materia.

6.5.3 Los residuos patológicos deben ser incinerados o inhumados, excepto aquellos que estén destinados a fines terapéuticos, de investigación y los que se mencionan en el inciso 4.3.2 de esta Norma Oficial Mexicana. En caso de ser inhumados debe realizarse en sitios autorizados por la SSA.

6.6. Disposición final

Los residuos peligrosos biológico-infecciosos tratados e irreconocibles, podrán disponerse como residuos no peligrosos en sitios autorizados por las autoridades competentes.

6.7 Programa de contingencias

Los establecimientos generadores de residuos peligrosos biológico-infecciosos y los prestadores de servicios deberán contar con un programa de contingencias en caso de derrames, fugas o accidentes relacionados con el manejo de estos residuos.

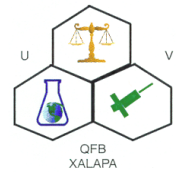
7. Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales y con las normas mexicanas tomadas como base para su elaboración

7.1 Esta Norma Oficial Mexicana no concuerda con ninguna Norma Internacional por no existir referencia en el momento de su elaboración, ni existen normas mexicanas que hayan servido de base para su elaboración.

8. Bibliografía (se omitió del documento para fines prácticos).

9. Observancia de esta Norma

9.1 La SEMARNAT, a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la SSA, a través de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios en el ámbito de sus respectivas atribuciones y competencias, vigilarán del cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana de conformidad con las Bases de Colaboración que celebren entre SSA y SEMARNAT, mismas que se publicarán en el Diario Oficial de la Federación. Las violaciones a la misma se sancionarán en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y su Reglamento en materia de



Residuos Peligrosos, la Ley General de Salud y sus Reglamentos, así como los demás ordenamientos jurídicos aplicables.

9.2 Los gobiernos del Distrito Federal, de los estados y de los municipios, podrán realizar actos de vigilancia para la verificación del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana, previa la publicación en el Diario Oficial de la Federación de los Acuerdos de Coordinación que se celebren con la SEMARNAT.

9.3 Dentro del marco de los Acuerdos de Coordinación para la Descentralización Integral de los Servicios de Salud, las entidades federativas verificarán el cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- Provéase la publicación de esta Norma Oficial Mexicana en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.- La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los 60 días posteriores al de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

TERCERO.- Los establecimientos generadores de residuos peligrosos biológico-infecciosos deben cumplir con la fase de manejo señalada en el punto 6, a los 90 días posteriores al de la entrada en vigor de la presente Norma, tiempo en el cual seguirá surtiendo sus efectos legales en lo conducente la NOM-087-ECOL-1995.

CUARTO.- La presente Norma Oficial Mexicana ABROGA a su similar NOM-087-ECOL-1995, Que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que presten atención médica, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de noviembre de 1995 y su aclaración publicada en el citado órgano informativo el 12 de junio de 1996. México, Distrito Federal, a los veintidós días del mes de enero de dos mil tres.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Cassio Luiselli Fernández.- Rúbrica.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización, de Regulación y Fomento Sanitario, Ernesto Enríquez Rubio.- Rúbrica.

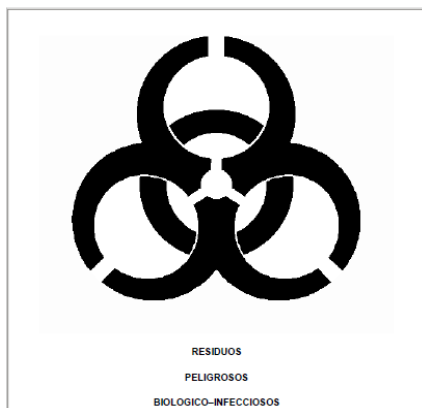


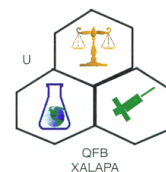
Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



APÉNDICE NORMATIVO
SÍMBOLO UNIVERSAL DE RIESGO BIOLÓGICO





ANEXO K: NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Fecha de publicación: 15 de diciembre de 2005.

11. Introducción

Los residuos peligrosos, en cualquier estado físico, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, inflamables, tóxicas, y biológico-infecciosas, y por su forma de manejo pueden representar un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud de la población en general, por lo que es necesario determinar los criterios, procedimientos, características y listados que los identifiquen.

Los avances científicos y tecnológicos y la experiencia internacional sobre la caracterización de los residuos peligrosos han permitido definir como constituyentes tóxicos ambientales, agudos y crónicos a aquellas sustancias químicas que son capaces de producir efectos adversos a la salud o al ambiente.

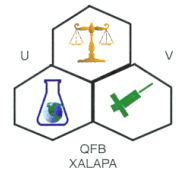
2. Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.

3. Campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo.

4. Referencias



4.1 Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección Ambiental.-Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de agosto de 2003.

4.2 Norma Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) el 22 de octubre de 1993, la cual ha cambiado de nomenclatura en dos ocasiones, la primera, por el Acuerdo Secretarial publicado en el D.O.F. el 29 de noviembre de 1994, siendo modificada a NOM-053-ECOL-1993 y, la segunda, por el Acuerdo emitido en el mismo órgano de difusión el 23 de abril de 2003, quedando con el nombre que aparece al inicio de esta cita.

4.3 Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección ambiental-Salud ambiental-Residuos peligrosos biológico-infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo, publicada en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) el 17 de febrero de 2003, la cual cambió de nomenclatura por el Acuerdo Secretarial publicado en el D.O.F. el 23 de abril de 2003, quedando con el nombre que aparece al inicio de esta cita.

4.4 Norma Oficial Mexicana NOM-133-SEMARNAT-2000, Protección Ambiental-Bifenilos Policlorados (BPC's)-Especificaciones de manejo, publicada en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) el 10 de diciembre de 2001, la cual cambió de nomenclatura por el Acuerdo Secretarial publicado en el D.O.F. el 23 de abril de 2003, quedando con el nombre que aparece al inicio de esta cita.



4.5 Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de marzo de 2005.

4.6 Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de septiembre de 2004.

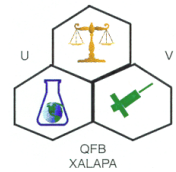
4.7 Norma Oficial Mexicana NOM-002-SCT/2003, Listado de las Substancias y Materiales Peligrosos más usualmente transportados, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de diciembre de 2003.

5. Definiciones

Para los efectos de esta Norma Oficial Mexicana se consideran las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en los Reglamentos correspondientes y las siguientes:

5.1 Constituyente Tóxico.- Cualquier sustancia química contenida en un residuo y que hace que éste sea peligroso por su toxicidad, ya sea ambiental, aguda o crónica.

5.2 CRETIB.- El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico ambiental, inflamable y biológico-infeccioso.



5.3 CRIT.- El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: corrosivo, reactivo, inflamable y tóxico ambiental.

5.4 Extracto PECT.- El lixiviado a partir del cual se determinan los constituyentes tóxicos del residuo y su concentración con la finalidad de identificar si éste es peligroso por su toxicidad al ambiente.

5.5 Fuente específica.- Las actividades que generan residuos peligrosos y que están definidas por giro o proceso industrial.

5.6 Fuente no específica.- Las actividades que generan residuos peligrosos y que por llevarse a cabo en diferentes giros o procesos se clasifican de manera general.

5.7 Ley.- La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

5.8 PECT.- Procedimiento de Extracción de Constituyentes Tóxicos.

5.9 Residuos peligrosos resultado del desecho de productos fuera de especificaciones o caducos.- Sustancias químicas que han perdido, carecen o presentan variación en las características necesarias para ser utilizados, transformados o comercializados respecto a los estándares de diseño o producción originales.

5.10 Reglamento.- El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

5.11 Secretaría.- La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.



5.12 Toxicidad.- La propiedad de una sustancia o mezcla de sustancias de provocar efectos adversos en la salud o en los ecosistemas.

5.13 Toxicidad Ambiental.- La característica de una sustancia o mezcla de sustancias que ocasiona un desequilibrio ecológico.

5.14 Toxicidad Aguda.- El grado en el cual una sustancia o mezcla de sustancias puede provocar, en un corto periodo de tiempo o en una sola exposición, daños o la muerte de un organismo.

5.15 Toxicidad Crónica.- Es la propiedad de una sustancia o mezcla de sustancias de causar efectos dañinos a largo plazo en los organismos, generalmente a partir de exposiciones continuas o repetidas y que son capaces de producir efectos cancerígenos, teratogénicos o mutagénicos.

6. Procedimiento para determinar si un residuo es peligroso

6.1 El procedimiento para determinar si un residuo es peligroso se presenta en la Figura 1.

6.2 Un residuo es peligroso si se encuentra en alguno de los siguientes listados:

Listado 1: Clasificación de residuos peligrosos por fuente específica.

Listado 2: Clasificación de residuos peligrosos por fuente no específica.

Listado 3: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Agudos).



Listado 4: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Crónicos).

Listado 5: Clasificación por tipo de residuos, sujetos a Condiciones Particulares de Manejo.

6.2.1 Las Toxicidades aguda y crónica referidas en los Listados 1, 2, 3 y 4 de esta Norma Oficial Mexicana no están contempladas en los análisis a realizar para la determinación de las características CRIT de peligrosidad en los residuos.

6.2.2 El Anexo 1 de esta Norma Oficial Mexicana contiene las bases para listar residuos peligrosos por “Fuente Específica” y “Fuente No Específica”, en función de sus Toxicidades ambiental, aguda o crónica.

6.3 Si el residuo no se encuentra en ninguno de los Listados 1 a 5 y es regulado por alguno de los criterios contemplados en los numerales 6.3.1 a 6.3.4 de esta norma, éste se sujetará a lo dispuesto en el Instrumento Regulatorio correspondiente.

6.3.1 Los lodos y biosólidos están regulados por la NOM-004-SEMARNAT-2002.

6.3.2 Los bifenilos policlorados (BPC's) están sujetos a las disposiciones establecidas en la
NOM-133-SEMARNAT-2000.

6.3.3 Los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos están sujetos a lo definido en la
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.



6.3.4 Los jales mineros se rigen bajo las especificaciones incluidas en la NOM-141-SEMARNAT-2003.

6.4 Si el residuo no está listado o no cumple con las particularidades establecidas en el inciso 6.3 se deberá definir si es que éste presenta alguna de las características de peligrosidad que se mencionan en el numeral 7 de esta Norma Oficial Mexicana. Esta determinación se llevará a cabo mediante alguna de las opciones que se mencionan a continuación:

6.4.1 Caracterización o análisis CRIT de los residuos junto con la determinación de las características de Explosividad y Biológico-Infecioso.

6.4.2 Manifestación basada en el conocimiento científico o la evidencia empírica sobre los materiales y procesos empleados en la generación del residuo en los siguientes casos:

6.4.2.1 Si el generador sabe que su residuo tiene alguna de las características de peligrosidad establecidas en esta norma.

6.4.2.2 Si el generador conoce que el residuo contiene un constituyente tóxico que lo hace peligroso.

6.4.2.3 Si el generador declara, bajo protesta de decir verdad, que su residuo no es peligroso.

7. Características que definen a un residuo como peligroso



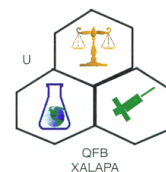
7.1 El residuo es peligroso si presenta al menos una de las siguientes características, bajo las condiciones señaladas en los numerales 7.2 a 7.7 de esta Norma Oficial Mexicana:

- Corrosividad
- Reactividad
- Explosividad
- Toxicidad Ambiental
- Inflamabilidad
- Biológico-Infeciosa

7.1.1 Las Toxicidades aguda y crónica quedan exceptuadas de los análisis a realizar para la determinación de la característica de Toxicidad Ambiental en los residuos establecida en el numeral 7.5 de esta Norma Oficial Mexicana.

7.2 Es Corrosivo cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

7.2.1 Es un líquido acuoso y presenta un pH menor o igual a 2,0 o mayor o igual a 12,5 de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.



7.2.2 Es un sólido que cuando se mezcla con agua destilada presenta un pH menor o igual a 2,0 o mayor o igual a 12,5 según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.2.3 Es un líquido no acuoso capaz de corroer el acero al carbón, tipo SAE 1020, a una velocidad de 6,35 milímetros o más por año a una temperatura de 328 K (55°C), según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.3 Es Reactivo cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

7.3.1 Es un líquido o sólido que después de ponerse en contacto con el aire se inflama en un tiempo menor a cinco minutos sin que exista una fuente externa de ignición, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.3.2 Cuando se pone en contacto con agua reacciona espontáneamente y genera gases inflamables en una cantidad mayor de 1 litro por kilogramo del residuo por hora, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.3.3 Es un residuo que en contacto con el aire y sin una fuente de energía suplementaria genera calor, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.3.4 Posee en su constitución cianuros o sulfuros liberables, que cuando se expone a condiciones ácidas genera gases en cantidades mayores a 250 mg de ácido cianhídrico por kg de residuo o 500 mg de ácido sulfhídrico por kg de residuo, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.



7.4 Es Explosivo cuando es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva solo o en presencia de una fuente de energía o si es calentado bajo confinamiento. Esta característica no debe determinarse mediante análisis de laboratorio, por lo que la identificación de esta característica debe estar basada en el conocimiento del origen o composición del residuo.

7.5 Es Tóxico Ambiental cuando:

7.5.1 El extracto PECT, obtenido mediante el procedimiento establecido en la NOM-053-SEMARNAT-1993, contiene cualquiera de los constituyentes tóxicos listados en la Tabla 2 de esta Norma en una concentración mayor a los límites ahí señalados, la cual deberá obtenerse según los procedimientos que se establecen en las Normas Mexicanas correspondientes.

7.6 Es Inflamable cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

7.6.1 Es un líquido o una mezcla de líquidos que contienen sólidos en solución o suspensión que tiene un punto de inflamación inferior a 60,5°C, medido en copa cerrada, de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente, quedando excluidas las soluciones acuosas que contengan un porcentaje de alcohol, en volumen, menor a 24%.

7.6.2 No es líquido y es capaz de provocar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos a 25°C, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.



7.6.3 Es un gas que, a 20°C y una presión de 101,3 kPa, arde cuando se encuentra en una mezcla del 13% o menos por volumen de aire, o tiene un rango de inflamabilidad con aire de cuando menos 12% sin importar el límite inferior de inflamabilidad.

7.6.4 Es un gas oxidante que puede causar o contribuir más que el aire, a la combustión de otro material.

7.7 Es Biológico-Infecioso de conformidad con lo que se establece en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, referida en el punto 4 de esta Norma.

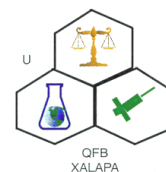
8. Procedimiento para la evaluación de la conformidad

8.1 Las muestras para determinaciones analíticas deben ser tomadas directamente a la salida del proceso o del área de almacenamiento en su caso, de conformidad con los procedimientos establecidos en la Norma Mexicana correspondiente y deberán ser representativas del volumen generado, considerando las variaciones en el proceso y, además, se debe establecer la cadena de custodia para las mismas.

8.2 La Secretaría reconocerá las determinaciones analíticas de la prueba CRIT que hayan sido muestreadas y analizadas por un laboratorio acreditado y aprobado conforme a las disposiciones legales aplicables.

9. Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales y con las normas mexicanas tomadas como base para su elaboración

Esta Norma Oficial Mexicana no concuerda con ninguna norma internacional ni norma mexicana.



10. Bibliografía

10.1 Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de julio de 1992 y reformada por Decretos publicados en el mismo órgano el 24 de diciembre de 1996 y el 20 de mayo de 1997.

10.2 Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de enero de 1999.

10.3 Code of Federal Regulations, Vol. 40 Part. 261. 1999. U.S.A. (Código de Regulaciones Federales, Vol. 40, Parte 261, 1999, Estados Unidos de América).

10.4 Registro Internacional de Sustancias Químicas Potencialmente Tóxicas, Ginebra, Suiza, 1982.

10.5 Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos de la SCT, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de abril de 1993.

10.6 Hazardous Waste Characteristics Scoping Study. Office of Solid Waste, USEPA, November 1996 (Estudio de los Alcances de las Características de los Residuos Peligrosos, Oficina de Residuos Sólidos, USEPA, Noviembre de 1996).

11. Vigilancia de esta Norma

La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Procuraduría



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



Federal de Protección al Ambiente, cuyo personal realizará los trabajos de inspección y vigilancia que sean necesarios. Las violaciones a la misma se sancionarán en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, sus Reglamentos y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los noventa días naturales siguientes de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.- A la entrada en vigor de esta Norma Oficial Mexicana se abroga la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) el 22 de octubre de 1993.

TERCERO.- Las Constancias de No Peligrosidad que estén vigentes a la entrada en vigor de esta Norma Oficial Mexicana tendrán validez hasta el plazo por el cual fueron emitidas.

Provéase la publicación de esta Norma Oficial Mexicana en el Diario Oficial de la Federación.

México, Distrito Federal, al segundo día del mes de junio de dos mil seis.- El Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, José Ramón Ardavín Ituarte.- Rúbrica.



TABLA 1
CODIGOS DE PELIGROSIDAD DE LOS RESIDUOS (CPR)

Características	Código de Peligrosidad de los Residuos (CPR)
Corrosividad	C
Reactividad	R
Explosividad	E
Toxicidad	T
Ambiental	Te
Aguda	Th
Crónica	Tt
Inflamabilidad	I
Biológico-Infecioso	B

Cuando se trate de una mezcla de residuos peligrosos de los Listados 3 y 4 se identificarán con la característica del residuo de mayor volumen, agregándole al CPR la letra "M".

TABLA 2

LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES PARA LOS CONSTITUYENTES TOXICOS EN EL EXTRACTO PECT

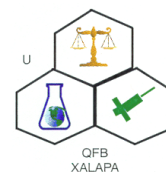
CONSTITUYENTES INORGANICOS (METALES)

7440-38-2	Arsénico	5.0
7440-39-3	Bario	100.0
7440-43-9	Cadmio	1.0
7440-47-3	Cromo	5.0
7439-97-6	Mercurio	0.2
7440-22-4	Plata	5.0
7439-92-1	Plomo	5.0
7782-49-2	Selenio	1.0



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



CONSTITUYENTES ORGANICOS SEMIVOLATILES

94-75-7	Acido 2,4-Diclorofenoxiacético (2,4-D)	10.0
93-72-1	Acido 2,4,5-Triclorofenoxipropiónico (Silvex)	1.0
57-74-9	Clordano	0.03
95-48-7	o-Cresol	200.0
108-39-4	m-Cresol	200.0
106-44-5	p-Cresol	200.0
1319-77-3	Cresol	200.0
121-14-2	2,4-Dinitrotolueno	0.13
72-20-8	Endrin	0.02
76-44-8	Heptacloro (y su Epóxido)	0.008
67-72-1	Hexacloroetano	3.0
58-89-9	Lindano	0.4
74-43-5	Metoxicloro	10.0
98-95-3	Nitrobenceno	2.0
87-86-5	Pentaclorofenol	100.0
8001-35-2	Toxafeno	0.5
95-95-4	2,4,5-Triclorofenol	400.0
88-06-2	2,4,6-Triclorofenol	2.0



CONSTITUYENTES ORGANICOS VOLATILES

71-43-2	Benceno	0.5
108-90-7	Clorobenceno	100.0
67-66-3	Cloroformo	6.0
75-01-4	Cloruro de Vinilo	0.2
106-46-7	1,4-Diclorobenceno	7.5
107-06-2	1,2-Dicloroetano	0.5
75-35-4	1,1-Dicloroetileno	0.7
118-74-1	Hexaclorobenceno	0.13
87-68-3	Hexaclorobutadieno	0.5
78-93-3	Metil etil cetona	200.0
110-86-1	Piridina	5.0
127-18-4	Tetracloroetileno	0.7
56-23-5	Tetracloruro de Carbono	0.5
79-01-6	Tricloroetileno	0.5

¹ No. CAS: Número del Chemical Abstracts Service (Servicio de Resúmenes Químicos)

² LMP: Límite Máximo Permissible

LISTADO 1

CLASIFICACION DE RESIDUOS PELIGROSOS POR FUENTE ESPECIFICA

Residuo	CPR	Clave
GIRO 1: BENEFICIO DE METALES		
CUBAS ELECTROLITICAS GASTADAS DE LA REDUCCION PRIMARIA DE ALUMINIO	(Tt)	E1/01
LICOR GASTADO GENERADO POR LAS OPERACIONES DE ACABADO DEL ACERO EN INSTALACIONES PERTENECIENTES A LA INDUSTRIA DEL HIERRO Y DEL ACERO	(C,Tt)	E1/02
LODOS Y POLVOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DE FUNDICION Y AFINADO EN LA PRODUCCION SECUNDARIA DE PLOMO	(Tt)	E1/03
SOLUCION GASTADA PROVENIENTE DE LA LIXIVIACION ACIDA DE LOS LODOS/POLVOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES EN LA FUNDICION SECUNDARIA DE PLOMO	(Tt)	E1/04
GIRO 2: PRODUCCION DE COQUE		
RESIDUOS QUE NO SE REINTEGREN AL PROCESO DE LA PRODUCCION DE COQUE Y QUE NO PUEDAN SER REUTILIZADOS	(Tt)	E2/01
GIRO 3: EXPLOSIVOS		
CARBON AGOTADO DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES QUE CONTIENEN EXPLOSIVOS	(R,E)	E3/01
LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA FABRICACION, FORMULACION Y CARGA DE LOS COMPUESTOS INICIADORES BASE PLOMO	(Tt)	E3/02
RESIDUOS DE AGUA ROSA-ROJA Y DE ACIDOS GASTADOS DE LA MANUFACTURA DE TNT	(R,E)	E3/03



UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
 Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora

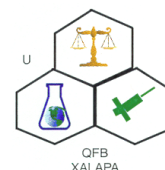


GIRO 4: PETROLEO, GAS Y PETROQUIMICA		
CATALIZADORES GASTADOS DEL PROCESO DE □HIDROCRACKING□ CATALITICO DE RESIDUALES EN LA REFINACION DE PETROLEO	(l,Tt)	E4/01
LODOS DE LA SEPARACION PRIMARIA DE ACEITE/AGUA/SOLIDOS DE LA REFINACION DEL PETROLEO-CUALQUIER LODO GENERADO POR SEPARACION GRAVITACIONAL DE ACEITE/AGUA/SOLIDOS DURANTE EL ALMACENAMIENTO O TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE PROCESO Y AGUAS RESIDUALES ACEITOSAS DE ENFRIAMIENTO, DE REFINERIAS DE PETROLEO. TALES LODOS INCLUYEN, PERO NO SE LIMITAN, A AQUELLOS GENERADOS EN SEPARADORES DE ACEITE/AGUA/SOLIDOS; TANQUES Y LAGUNAS DE CAPTACION; ZANJAS Y OTROS DISPOSITIVOS DE TRANSPORTE DE AGUA PLUVIAL, LODOS GENERADOS DE AGUAS DE ENFRIAMIENTO SIN CONTACTO, DE UN SOLO PASO, SEGREGADAS PARA TRATAMIENTO DE OTROS PROCESOS O AGUAS DE ENFRIAMIENTO ACEITOSAS Y LODOS GENERADOS EN UNIDADES DE TRATAMIENTOS BIOLOGICOS	(Tt)	E4/02
LODOS DE SEPARACION SECUNDARIA (EMULSIFICADOS) DE ACEITE/AGUA/SOLIDOS. CUALQUIER LODO Y/O NATA GENERADO EN LA SEPARACION FISICA Y/O QUIMICA DE ACEITE/AGUA/SOLIDOS DE AGUAS RESIDUALES DE PROCESO Y AGUAS RESIDUALES ACEITOSAS DE ENFRIAMIENTO DE LAS REFINERIAS DE PETROLEO. TALES RESIDUOS INCLUYEN, PERO NO SE LIMITAN A, TODOS LOS LODOS Y LAS NATAS GENERADAS EN: UNIDADES DE FLOTACION DE AIRE INDUCIDA, TANQUES Y LAGUNAS DE CAPTACION Y TODOS LOS LODOS GENERADOS EN UNIDADES DAF (FLOTACION CON AIRE DISUELTO). LODOS GENERADOS DE AGUAS DE ENFRIAMIENTO SIN CONTACTO, DE UN SOLO PASO, SEGREGADAS PARA TRATAMIENTO DE OTROS PROCESOS O AGUAS DE ENFRIAMIENTO ACEITOSAS, LODOS Y NATAS GENERADOS EN UNIDADES DE TRATAMIENTOS BIOLOGICOS	(Tt)	E4/03
LODOS DEL SEPARADOR API Y CARCAMOS EN LA REFINACION DE PETROLEO Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS DERIVADOS	(Tt)	E4/04
LODOS DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE HIDROCARBUROS	(Tt)	E4/05
LODOS DE LA LIMPIEZA DE LOS HACES DE TUBOS DE LOS INTERCAMBIADORES DE CALOR, LADO HIDROCARBURO	(Tt)	E4/06
NATAS DEL SISTEMA DE FLOTACION CON AIRE DISUELTO (FAD) EN LA REFINACION DE PETROLEO Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS DERIVADOS	(Tt)	E4/07
SOLIDOS DE EMULSION DE ACEITES DE BAJA CALIDAD EN LA INDUSTRIA DE REFINACION DE PETROLEO	(Tt)	E4/08
FONDOS DE LA ETAPA DE DESTILACION EN LA PRODUCCION DE ACETALDEHIDO VIA OXIDACION DE ETILENO	(C,Tt,l)	E4/09
CORTES LATERALES DE LA ETAPA DE DESTILACION EN LA PRODUCCION DE ACETALDEHIDO VIA OXIDACION DE ETILENO	(C,Tt,l)	E4/10
RESIDUOS DE PROCESOS, INCLUYENDO PERO NO LIMITADO A RESIDUOS DE DESTILACION, FONDOS PESADOS, BREAS Y RESIDUOS DE LA LIMPIEZA DE REACTORES DE LA PRODUCCION DE HIDROCARBUROS ALIFATICOS CLORADOS POR PROCESOS DE CATALIZACION DE RADICALES LIBRES QUE TIENEN CADENAS DE HASTA 5 (CINCO) CARBONES CON DIVERSAS CANTIDADES Y POSICIONES DE SUSTITUCION DE CLORO	(Tt)	E4/11
GIRO 5: PINTURAS Y PRODUCTOS RELACIONADOS		
RESIDUOS DE PIGMENTOS BASE CROMO Y BASE PLOMO	(Tt)	E5/01
GIRO 6: PLAGUICIDAS Y HERBICIDAS		
LODOS DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA PRODUCCION DE CARBAMATOS, HERBICIDAS CLORADOS; PLAGUICIDAS ORGANO-HALOGENADOS; ORGANO-ARSENICALES; ORGANO-METALICOS Y ORGANO-FOSFORADOS	(Tt)	E6/01
RESIDUOS DE LA PRODUCCION DE CARBAMATOS, HERBICIDAS CLORADOS; PLAGUICIDAS ORGANO-HALOGENADOS; ORGANO-ARSENICALES; ORGANO-METALICOS Y ORGANO-FOSFORADOS	(Tt)	E6/02



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora

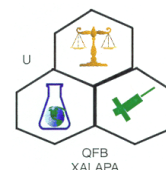


GIRO 7: PRESERVACION DE LA MADERA		
LODOS SEDIMENTADOS Y SOLUCIONES GASTADAS GENERADOS EN LOS PROCESOS DE PRESERVACION DE LA MADERA	(Tt)	E7/01
GIRO 8: QUIMICA FARMACEUTICA		
CARBON ACTIVADO GASTADO EN LA PRODUCCION DE FARMACEUTICOS VETERINARIOS DE COMPUESTOS CON ARSENICO Y ORGANO-ARSENICALES	(Tt)	E8/01
RESIDUOS DE BREAS DE LA DESTILACION DE COMPUESTOS A BASE DE ANILINA EN LA PRODUCCION DE PRODUCTOS VETERINARIOS DE COMPUESTOS DE ARSENICO Y ORGANO-ARSENICALES	(Tt)	E8/02
GIRO 9: QUIMICA INORGANICA		
FILTROS DE LAS CASAS DE BOLSAS EN LA PRODUCCION DE OXIDO DE ANTIMONIO, INCLUYENDO LOS FILTROS EN LA PRODUCCION DE PRODUCTOS INTERMEDIOS (ANTIMONIO METALICO Y OXIDO DE ANTIMONIO CRUDO)	(Te)	E9/01
ESCORIAS DE LA PRODUCCION DE OXIDO DE ANTIMONIO, INCLUYENDO AQUELLAS DE LOS PRODUCTOS INTERMEDIOS (ANTIMONIO METALICO Y OXIDO DE ANTIMONIO CRUDO)	(Tt)	E9/02
LODOS DE LA PURIFICACION DE SALMUERA, DONDE LA SALMUERA PURIFICADA SEPARADA NO SE UTILIZA, EN LA PRODUCCION DE CLORO (PROCESO DE CELDAS DE MERCURIO)	(Tt)	E9/03
LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA PRODUCCION DE CLORO (PROCESO DE CELDAS DE MERCURIO)	(Tt)	E9/04
RESIDUOS DE HIDROCARBUROS CLORADOS DE LA ETAPA DE PURIFICACION EN LA PRODUCCION DE CLORO (PROCESO DE CELDAS DE DIAFRAGMA USANDO ANODOS DE GRAFITO)	(Tt)	E9/05



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
 Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA PRODUCCION DE PIGMENTOS NARANJA Y AMARILLO DE CROMO	(Tt)	E9/06
LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA PRODUCCION DE PIGMENTOS VERDES DE CROMO	(Tt)	E9/07
LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA PRODUCCION DE PIGMENTOS VERDES DE OXIDO DE CROMO (ANHIDROS E HIDRATADOS)	(Tt)	E9/08
RESIDUOS DEL HORNO DE LA PRODUCCION DE PIGMENTOS VERDES DE OXIDO DE CROMO	(Tt)	E9/09
LODOS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA PRODUCCION DE PIGMENTOS AZULES DE HIERRO	(Tt)	E9/10
LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA PRODUCCION DE PIGMENTOS NARANJA DE MOLIBDATO	(Tt)	E9/11
LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA PRODUCCION DE PIGMENTOS AMARILLOS DE ZINC	(Tt)	E9/12
RESIDUOS DE LA MANUFACTURA Y DEL ALMACENAMIENTO EN PLANTA DE CLORURO FERRICO DERIVADO DE ACIDOS FORMADOS DURANTE LA PRODUCCION DE BIOXIDO DE TITANIO MEDIANTE EL PROCESO CLORURO-ILMENITA	(Tt)	E9/13
GIRO 10: QUIMICA ORGANICA		
LODOS DE LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN LA PRODUCCION DE ACRILONITRILO	(R, Tt)	E10/01
FONDOS DE LA COLUMNA DE ACETONITRILO EN LA PRODUCCION DE ACRILONITRILO	(R, Tt)	E10/02
FONDOS DE LA COLUMNA DE PURIFICACION DE ACETONITRILO EN LA PRODUCCION DE ACRILONITRILO	(Tt)	E10/03
DOMOS LIGEROS DE LA DESTILACION INICIAL EN LA PRODUCCION DE ANHIDRIDO FTALICO A PARTIR DE NAFTALENO	(Tt)	E10/04
FONDOS DE LA DESTILACION FINAL EN LA PRODUCCION DE ANHIDRIDO FTALICO A PARTIR DE NAFTALENO	(Tt)	E10/05
DOMOS LIGEROS DE LA DESTILACION INICIAL EN LA PRODUCCION DE ANHIDRIDO FTALICO A PARTIR DE ORTO-XILENO	(Tt)	E10/06
FONDOS DE LA DESTILACION FINAL EN LA PRODUCCION DE ANHIDRIDO FTALICO A PARTIR DE ORTO-XILENO	(Tt)	E10/07
FONDOS DE LA DESTILACION EN LA PRODUCCION DE ANILINA	(Tt)	E10/08



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
 Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



RESIDUOS DEL PROCESO DE EXTRACCION DE ANILINA	(Tt)	E10/09
RESIDUOS PROVENIENTES DEL LAVADO DE GASES, DE CONDENSACION, DE DEPURACION Y SEPARACION EN LA PRODUCCION DE CARBAMATOS Y CARBOMIL OXIMAS	(Tt)	E10/10
MATERIALES ORGANICOS DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE TIOCARBAMATO EN LA PRODUCCION DE CARBAMATOS Y CARBOMIL OXIMAS	(Tt)	E10/11
POLVOS DE CASAS DE BOLSAS Y SOLIDOS DE FILTRADO/SEPARACION DE LA PRODUCCION DE CARBAMATOS Y CARBOMIL OXIMAS	(Tt)	E10/12
RESIDUOS ORGANICOS (INCLUYENDO FONDOS PESADOS, ESTANCADOS, FONDOS LIGEROS, SOLVENTES GASTADOS, RESIDUOS DE LA FILTRACION Y LA DECANTACION) DE LA PRODUCCION DE CARBAMATOS Y CARBOMIL OXIMAS	(Tt)	E10/13
SOLIDOS DE PURIFICACION (INCLUYENDO SOLIDOS DE FILTRACION, EVAPORACION Y CENTRIFUGACION), POLVOS DE CASAS DE BOLSAS Y DE BARRIDO DE PISOS EN LA PRODUCCION DE ACIDOS DE TIOCARBAMATOS Y SUS SALES EN LA PRODUCCION DE CARBAMATOS Y CARBOMIL OXIMAS	(R,Tt)	E10/14
FONDOS DE LA COLUMNA DE DESTILACION O FRACCIONAMIENTO EN LA PRODUCCION DE CLOROBENCENOS	(Tt)	E10/15
CORRIENTES SEPARADAS DEL AGUA DEL REACTOR DE LAVADO DE CLOROBENCENOS	(Tt)	E10/16
FONDOS DE LA ETAPA DE DESTILACION EN LA PRODUCCION DE CLORURO DE BENCILO	(Tt)	E10/17
FONDOS PESADOS DE LA COLUMNA DE FRACCIONAMIENTO EN LA PRODUCCION DE CLORURO DE ETILO	(Tt)	E10/18
FONDOS PESADOS DE LA DESTILACION DE CLORURO DE VINILO EN LA PRODUCCION DE MONOMERO DE CLORURO DE VINILO	(Tt)	E10/19
LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA PRODUCCION DE DICLORURO DE ETILENO O DE MONOMERO DE CLORURO DE VINILO	(Tt)	E10/20
LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA PRODUCCION DE MONOMERO DE CLORURO DE VINILO EN LA QUE SE UTILICE CLORURO DE MERCURIO COMO CATALIZADOR EN UN PROCESO BASE ETILENO	(Tt)	E10/21
RESIDUOS DEL LAVADOR DE GASES DE VENDEO DEL REACTOR EN LA PRODUCCION DE DIBROMURO DE ETILENO VIA BROMACION DEL ETILENO	(Tt)	E10/22
SOLIDOS ADSORBENTES GASTADOS DE LA ETAPA DE PURIFICACION DEL DIBROMURO DE ETILENO OBTENIDO A PARTIR DE LA BROMACION DEL ETILENO	(Tt)	E10/23
FONDOS DE LA ETAPA DE PURIFICACION DEL DIBROMURO DE ETILENO OBTENIDO A PARTIR DE LA BROMACION DEL ETILENO	(Tt)	E10/24
CONDENSADOS ORGANICOS DE LA COLUMNA DE RECUPERACION DE SOLVENTES EN LA PRODUCCION DE DIISOCIANATO DE TOLUENO VIA FOSGENACION DE LA TOLUENDIAMINA	(Tt)	E10/25
RESIDUOS DE CENTRIFUGACION Y DESTILACION EN LA PRODUCCION DE DIISOCIANATO DE TOLUENO VIA FOSGENACION DE LA TOLUENDIAMINA	(R,Tt)	E10/26
FONDOS DE LA TORRE DE SEPARACION DE PRODUCTOS EN LA PRODUCCION DE 1,1-DIMETIL HIDRACINA A PARTIR DE HIDRACINAS DE ACIDO CARBOXILICO	(C,Tt)	E10/27
CABEZAS CONDENSADAS DE LA COLUMNA DE SEPARACION DE PRODUCTOS Y GASES CONDENSADOS DEL VENDEO DEL REACTOR EN LA PRODUCCION DE 1,1-DIMETIL HIDRACINA A PARTIR DE HIDRACINAS DE ACIDO CARBOXILICO	(Tt,I)	E10/28
CARTUCHOS DE LOS FILTROS AGOTADOS DE LA PURIFICACION DE LA 1,1-DIMETIL HIDRACINA OBTENIDA A PARTIR DE HIDRACINAS DE ACIDO CARBOXILICO	(Tt)	E10/29
CABEZAS CONDENSADAS DE LA COLUMNA DE SEPARACION DE INTERMEDIOS EN LA PRODUCCION DE 1,1-DIMETIL HIDRACINA A PARTIR DE HIDRACINAS DE ACIDO CARBOXILICO	(Tt)	E10/30
RESIDUOS PROVENIENTES DEL LAVADO DE DINITROTOLUENO OBTENIDO A PARTIR DE LA NITRACION DE TOLUENO	(C,Tt)	E10/31
FONDOS PESADOS DE LA COLUMNA DE PURIFICACION DE LA EPICLORHIDRINA	(Tt)	E10/32
FONDOS PESADOS (BREA) DE LA ETAPA DE DESTILACION EN LA PRODUCCION DE FENOL/ACETONA A PARTIR DEL CUMENO	(Tt)	E10/33
RESIDUO DE CATALIZADOR AGOTADO DE ANTIMONIO EN SOLUCION ACUOSA EN LA PRODUCCION DE FLUOROMETANOS	(Tt)	E10/34
COLAS DE LAS DESCARGAS EN LA PRODUCCION DE METIL ETIL PIRIDINAS	(Tt)	E10/35



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
 Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



CORRIENTES COMBINADAS DE AGUAS RESIDUALES EN LA PRODUCCION DE NITROBENCENO/ANILINA	(Tt)	E10/36
FONDOS DE LA DESTILACION EN LA PRODUCCION DE NITROBENCENO MEDIANTE LA NITRACION DEL BENCENO	(Tt)	E10/37
FONDOS PESADOS O PRODUCTOS RESIDUALES DE LA ETAPA DE DESTILACION EN LA PRODUCCION DE TETRACLORURO DE CARBONO	(Tt)	E10/38
AGUA DE REACCION (SUBPRODUCTO) DE LA COLUMNA DE SECADO EN LA PRODUCCION DE TOLUENDIAMINA VIA HIDROGENACION DE DINITROTOLUENO	(Tt)	E10/39
FONDOS LIGEROS LIQUIDOS CONDENSADOS DE LA ETAPA DE PURIFICACION DE LA TOLUENDIAMINA OBTENIDA A TRAVES DE LA HIDROGENACION DE DINITROTOLUENO	(Tt)	E10/40
VECINALES DE LA ETAPA DE PURIFICACION DE LA TOLUENDIAMINA OBTENIDA A TRAVES DE LA HIDROGENACION DE DINITROTOLUENO	(Tt)	E10/41
FONDOS PESADOS DE LA ETAPA DE PURIFICACION DE LA TOLUENDIAMINA OBTENIDA A TRAVES DE LA HIDROGENACION DE DINITROTOLUENO	(Tt)	E10/42
FONDOS DE LA DESTILACION EN LA PRODUCCION DE ALFA- (O METIL-) CLORO TOLUENOS, CLORO TOLUENOS CON RADICALES CICLICOS, CLORUROS DE BENZOILO Y MEZCLAS DE ESTOS GRUPOS FUNCIONALES. (ESTE RESIDUO NO INCLUYE FONDOS DE LA DESTILACION DE CLORURO DE BENCILO)	(Tt)	E10/43
LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, EXCLUYENDO LODOS DE NEUTRALIZACION Y BIOLÓGICOS, GENERADOS EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA PRODUCCION DE TOLUENOS CLORADOS	(Tt)	E10/44
RESIDUOS ORGANICOS, EXCLUYENDO CARBON ADSORBENTE GASTADO, DEL CLORO GASEOSO GASTADO Y DEL PROCESO DE RECUPERACION DE ACIDO HIDROCLORICO ASOCIADO CON LA PRODUCCION DE ALFA- (O METIL-) CLORO TOLUENOS, CLORO TOLUENOS CON RADICALES CICLICOS, CLORUROS DE BENZOILO Y MEZCLAS DE ESTOS GRUPOS FUNCIONALES	(Tt)	E10/45
CATALIZADORES GASTADOS DEL REACTOR DE HIDROCLORACION EN LA PRODUCCION DE 1,1,1-TRICLOROETANO	(Tt)	E10/46
FONDOS DE LA ETAPA DE DESTILACION EN LA PRODUCCION DE 1,1,1-TRICLOROETANO	(Tt)	E10/47
FONDOS PESADOS DE LA COLUMNA DE DESTILACION DE PRODUCTOS PESADOS EN LA PRODUCCION DE 1,1,1-TRICLOROETANO	(Tt)	E10/48
RESIDUOS DEL LAVADOR CON VAPOR DEL PRODUCTO EN LA PRODUCCION DE 1,1,1-TRICLOROETANO	(Tt)	E10/49
FONDOS O RESIDUOS PESADOS DE LAS TORRES EN EL PROCESO DE PRODUCCION DE TRICLOROETILENO	(Tt)	E10/50

LISTADO 2

CLASIFICACION DE RESIDUOS PELIGROSOS POR FUENTE NO ESPECIFICA



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



Residuo	CPR	Clave
RESIDUOS DEL MANEJO DE LA FIBRA DE ASBESTO PURO, INCLUYENDO POLVO, FIBRAS Y PRODUCTOS FACILMENTE DESMENUZABLES CON LA PRESION DE LA MANO (TODOS LOS RESIDUOS QUE CONTENGAN ASBESTO EL CUAL NO ESTE SUMERGIDO O FIJO EN UN AGLUTINANTE NATURAL O ARTIFICIAL)	(Tt)	NE 01
TODAS LAS BOLSAS QUE HAYAN TENIDO CONTACTO CON LA FIBRA DE ASBESTO, ASI COMO LOS MATERIALES FILTRANTES PROVENIENTES DE LOS EQUIPOS DE CONTROL COMO SON: LOS FILTROS, MANGAS, RESPIRADORES PERSONALES Y OTROS, QUE NO HAYAN RECIBIDO UN TRATAMIENTO PARA ATRAPAR LA FIBRA EN UN AGLUTINANTE NATURAL O ARTIFICIAL	(Tt)	NE 02
TODOS LOS RESIDUOS PROVENIENTES DE LOS PROCESOS DE MANUFACTURA CUYA MATERIA PRIMA SEA EL ASBESTO Y LA FIBRA SE ENCUENTRE EN FORMA LIBRE, POLVO O FACILMENTE DESMENUZABLE CON LA PRESION DE LA MANO	(Tt)	NE 03
LODOS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE APAGADO DE LAS OPERACIONES DE TRATAMIENTO TERMICO DE METALES DONDE LOS CIANUROS SON USADOS EN LOS PROCESOS	(Tt)	NE 04
LODOS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE OPERACIONES DE GALVANOPLASTIA EXCEPTO DE LOS SIGUIENTES PROCESOS: (1) ANODIZACION DE ALUMINIO EN ACIDO SULFURICO; (2) ESTAÑADO EN ACERO AL CARBON; (3) ZINCADO EN ACERO AL CARBON; (4) DEPOSITACION DE ALUMINIO O ZINC-ALUMINIO EN ACERO AL CARBON; (5) LIMPIEZA ASOCIADA CON ESTAÑADO, ZINCADO O ALUMINADO EN ACERO AL CARBON; Y (6) GRABADO QUIMICO Y ACABADO DE ALUMINIO DEPOSITADO EN ACERO AL CARBON	(Tt)	NE 05
LODOS DE LOS BAÑOS DE ANODIZACION DEL ALUMINIO Y LODOS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL REVESTIMIENTO DE ALUMINIO POR CONVERSION QUIMICA	(Tt)	NE 06
RESIDUOS DE LOS BAÑOS EN OPERACIONES DE GALVANOPLASTIA DONDE LOS CIANUROS SON USADOS EN LOS PROCESOS	(R,Tt)	NE 07
SOLUCIONES GASTADAS DE BAÑOS DE CIANURO DE LAS OPERACIONES DE GALVANOPLASTIA	(R,Tt)	NE 08



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
 Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora

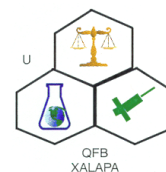


SOLUCIONES GASTADAS DE LOS BAÑOS DE LIMPIEZA Y EN OPERACIONES DE GALVANOPLASTIA DONDE LOS CIANUROS SON USADOS EN LOS PROCESOS	(R,Tt)	NE 09
RESIDUOS DE LOS BAÑOS DE ACEITE EN LAS OPERACIONES DE TRATAMIENTO TERMICO DE METALES	(R,Tt)	NE 10
SOLUCIONES GASTADAS DE CIANUROS DE LA LIMPIEZA DE TANQUES DE BAÑOS DE SAL EN LAS OPERACIONES DE TRATAMIENTO TERMICO DE METALES	(R,Tt)	NE 11
RESIDUOS GENERADOS EN LA PRODUCCION DE TRI-, TETRA- O PENTAFLUOROFENOL	(Th)	NE 12
RESIDUOS DE TETRA-, PENTA O HEXACLOROBENCENO PROVENIENTES DE SU USO COMO REACTANTE, PRODUCTO INTERMEDIO O COMPONENTE DE UNA FORMULACION, BAJO CONDICIONES ALCALINAS	(Th)	NE 13
RESIDUOS, EXCEPTO AGUAS RESIDUALES Y CARBON GASTADO DE LA PURIFICACION DE CLORURO DE HIDROGENO, DE LA PRODUCCION DE MATERIALES EN EQUIPOS PREVIAMENTE USADOS EN LA MANUFACTURA (COMO REACTIVO, PRODUCTO QUIMICO INTERMEDIO O COMPONENTE EN UN PROCESO DE FORMULACION) DE TRI- Y TETRAFLUOROFENOL. ESTE RESIDUO NO INCLUYE DESECHOS DE EQUIPOS UTILIZADOS EN LA PRODUCCION O USO DE HEXACLOROFENO A PARTIR DEL 2,4,5-TRICLOROFENOL ALTAMENTE PURIFICADO	(Th)	NE 14
FONDOS LIGEROS CONDENSADOS, FILTROS GASTADOS Y FILTROS AYUDA Y RESIDUOS DE DESECANTE GASTADO DE LA PRODUCCION DE CIERTOS HIDROCARBUROS ALIFATICOS CLORADOS A TRAVES DE LOS PROCESOS CATALITICOS DE RADICALES LIBRES. ESTOS HIDROCARBUROS ALIFATICOS CLORADOS SON AQUELLOS CON CADENAS DE UNO HASTA CINCO CARBONOS Y QUE CONTIENEN CLORO EN CANTIDADES Y SUSTITUCIONES VARIADAS	(Tt)	NE 15
RESIDUOS DE LA PRODUCCION DE MATERIALES EN EQUIPOS PREVIAMENTE USADOS EN LA PRODUCCION O MANUFACTURA DE TETRA-, PENTA- O HEXACLOROBENCENOS (COMO REACTIVO, PRODUCTO QUIMICO INTERMEDIO O COMPONENTE EN UN PROCESO DE FORMULACION) BAJO CONDICIONES ALCALINAS, EXCEPTO AGUAS RESIDUALES Y CARBON GASTADO DE LA PURIFICACION DE CLORURO DE HIDROGENO	(Th)	NE 16
RESIDUALES DE PROCESO, FORMULACIONES GASTADAS DE PROCESOS DE PRESERVACION DE LA MADERA EN PLANTAS QUE UTILIZAN ACTUALMENTE O HAYAN UTILIZADO FORMULACIONES DE CLOROFENOL, EXCEPTO AQUELLOS QUE NO HAYAN ESTADO EN CONTACTO CON CONTAMINANTES DE PROCESO	(Tt)	NE 17
RESIDUALES DE PROCESO Y FORMULACIONES GASTADAS DE PROCESOS DE PRESERVACION DE LA MADERA EN PLANTAS QUE UTILICEN FORMULACIONES DE CREOSOTA, EXCEPTO AQUELLOS QUE NO HAYAN ESTADO EN CONTACTO CON CONTAMINANTES DE PROCESO	(Tt)	NE 18
RESIDUALES DE PROCESO Y FORMULACIONES GASTADAS DE PROCESOS DE PRESERVACION DE LA MADERA EN PLANTAS QUE UTILICEN FORMULACIONES INORGANICAS QUE CONTENGAN ARSENICO O CROMO PARA PRESERVAR LA MADERA, EXCEPTO AQUELLOS QUE NO HAYAN ESTADO EN CONTACTO CON CONTAMINANTES DE PROCESO	(Tt)	NE 19
LIXIVIADOS (LIQUIDOS QUE HAN PERCOLADO A TRAVES DE RESIDUOS DISPUESTOS EN TIERRA) RESULTANTES DE LA DISPOSICION DE UNO O MAS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS SEÑALADOS EN ESTA NORMA	(Tt)	NE 20
RESIDUOS RESULTANTES DE LA INCINERACION O DE TRATAMIENTO TERMICO DE SUELOS CONTAMINADOS CON LOS RESIDUOS PELIGROSOS CON CLAVES NE 12, NE 13, NE 14 Y NE 16	(Tt)	NE 21



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



LISTADO 3

CLASIFICACION DE RESIDUOS PELIGROSOS RESULTADO DEL DESECHO DE PRODUCTOS QUIMICOS FUERA DE ESPECIFICACIONES O CADUCOS (TOXICOS AGUDOS)

No. CAS	Nombre	CPR	Clave
5344□82□1	1-(o-Clorofenil)tiourea/2-Clorofeniltiourea	(Th)	H026
58-90-2	2,3,4,6-Tetraclorofenol	(Th)	H1000
95-95-4	2,4,5-Triclorofenol	(Th)	H1001
93-76-5	2,4,5-Triclorofenoxiacético, ácido/2,4,5-T	(Th)	H1002
88-06-2	2,4,6-Triclorofenol	(Th)	H1003
51□28□5	2,4-Dinitrofenol	(Th)	H048
131□89□5	2-Ciclohexil-4,6-dinitrofenol	(Th)	H034
542□76□7	3-Cloropropionitrilo	(Th)	H027
(1) 534□52□1	4,6-Dinitro-o-cresol, y sales	(Th)	H047
504□24□5	4-Aminopiridina	(Th)	H008
2763□96□4	5-(Aminometil)-3-isoxazolol	(Th)	H007
591□08□2	Acetamida, G1159N-(aminotioxometil)-/1-Acetil-2-tiourea	(Th)	H002
107□02□8	Acroleína/2-Propenal	(Th)	H003
116□06□3	Aldicarb	(Th)	H070
1646□88□4	Aldicarb sulfona	(Th)	H203



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
 Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



309□00□2	Aldrín	(Th)	H004
122□09□8	alfa, alfa-Dimetilfenetilamina/Bencenoetanamina, alfa, alfa-dimetil	(Th)	H046
86□88□4	alfa-Naftiltiourea/Tiourea, 1-naftalenil	(Th)	H072
107□18□6	Alílico, alcohol/2-Propen-1-ol	(Th)	H005
20859□73□8	Aluminio, fosfuro de	(R,Th)	H006
131□74□8	Amonio, picrato de/Fenol, 2,4,6-trinitro-, amonio sal	(R,Th)	H009
7803□55□6	Amonio, vanadato de	(Th)	H119
7778□39□4	Arsénico, ácido H ₃ AsO ₄	(Th)	H010
1327□53□3	Arsénico, óxido As ₂ O ₃	(Th)	H012
1303□28□2	Arsénico, óxido As ₂ O ₅	(Th)	H011
75□55□8	Aziridina, 2-Metil-/1,2-Propilenimina	(Th)	H067
151□56□4	Aziridina/Etilenoimina	(Th)	H054
542□62□1	Bario, cianuro de	(Th)	H013
108□98□5	Bencenotiol/Tiofenol	(Th)	H014
100□44□7	Benzilo, cloruro de/Clorometilbenceno	(Th)	H028
7440□41□7	Berilio, polvo de (todas las formas)	(Th)	H015
598□31□2	Bromoacetona/2-Propanona, 1-bromo-	(Th)	H017
357□57□3	Brucina	(Th)	H018
592□01□8	Calcio, cianuro de Ca(CN) ₂	(Th)	H021
1563□66□2	Carbofurano	(Th)	H127
75□15□0	Carbono, disulfuro de	(Th)	H022
55285□14□8	Carbosulfan	(Th)	H189
74□90□8	Cianhídrico, ácido	(Th)	H063
506□77□4	Cianógeno, cloruro de (CN)Cl	(Th)	H033
460□19□5	Cianógeno/Etanodinitrilo	(Th)	H031
----	Cianuro, sales solubles de (no especificadas de otra manera)	(Th)	H030
107□20□0	Cloracetaldehído	(Th)	H023
544□92□3	Cobre, cianuro de Cu(CN)	(Th)	H029
696□28□6	Diclorofenilarsina	(Th)	H036
542□88□1	Diclorometil éter/Metano, oxibis[cloro]	(Th)	H016
60□57□1	Dieldrín	(Th)	H037
692□42□2	Dietilarsina	(Th)	H038
309□00□2	Aldrín	(Th)	H004
122□09□8	alfa, alfa-Dimetilfenetilamina/Bencenoetanamina, alfa, alfa-dimetil	(Th)	H046
86□88□4	alfa-Naftiltiourea/Tiourea, 1-naftalenil	(Th)	H072
107□18□6	Alílico, alcohol/2-Propen-1-ol	(Th)	H005
20859□73□8	Aluminio, fosfuro de	(R,Th)	H006
131□74□8	Amonio, picrato de/Fenol, 2,4,6-trinitro-, amonio sal	(R,Th)	H009
7803□55□6	Amonio, vanadato de	(Th)	H119
7778□39□4	Arsénico, ácido H ₃ AsO ₄	(Th)	H010
1327□53□3	Arsénico, óxido As ₂ O ₃	(Th)	H012
1303□28□2	Arsénico, óxido As ₂ O ₅	(Th)	H011
75□55□8	Aziridina, 2-Metil-/1,2-Propilenimina	(Th)	H067
151□56□4	Aziridina/Etilenoimina	(Th)	H054
542□62□1	Bario, cianuro de	(Th)	H013
108□98□5	Bencenotiol/Tiofenol	(Th)	H014
100□44□7	Benzilo, cloruro de/Clorometilbenceno	(Th)	H028
7440□41□7	Berilio, polvo de (todas las formas)	(Th)	H015
598□31□2	Bromoacetona/2-Propanona, 1-bromo-	(Th)	H017



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
 Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora

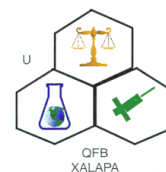


357□57□3	Brucina	(Th)	H018
592□01□8	Calcio, cianuro de $\text{Ca}(\text{CN})_2$	(Th)	H021
1563□66□2	Carbofurano	(Th)	H127
75□15□0	Carbono, disulfuro de	(Th)	H022
55285□14□8	Carbosulfan	(Th)	H189
74□90□8	Cianhídrico, ácido	(Th)	H063
506□77□4	Cianógeno, cloruro de $(\text{CN})\text{Cl}$	(Th)	H033
460□19□5	Cianógeno/Etanodinitrilo	(Th)	H031
---	Cianuro, sales solubles de (no especificadas de otra manera)	(Th)	H030
107□20□0	Cloracetaldehído	(Th)	H023
544□92□3	Cobre, cianuro de $\text{Cu}(\text{CN})$	(Th)	H029
696□28□6	Diclorofenilarsina	(Th)	H036
542□88□1	Diclorometil éter/Metano, oxibis[cloro	(Th)	H016
60□57□1	Dieldrín	(Th)	H037
692□42□2	Dietilarsina	(Th)	H038
311□45□5	Dietil-p-nitrofenil fosfato/Fosfórico ácido, dietil 4-nitrofenil éster	(Th)	H041
55□91□4	Diisopropilfluorofosfato (DFP)/Fosforofluorhídrico ácido, bis(1-metiletil) éster	(Th)	H043
644□64□4	Dimetilán	(Th)	H191
60□51□5	Dimetoato	(Th)	H044
88-85-7	Dinoseb/Fenol, 2-(1-metilpropil)-4,6-dinitro	(Th)	H020
298□04□4	Disulfotón	(Th)	H039
541□53□7	Ditiobiuret	(Th)	H049
115□29□7	Endosulfan	(Th)	H050
145□73□3	Endotal	(Th)	H088
(1) 72□20□8	Endrín, y sus metabolitos	(Th)	H051
51□43□4	Epinefrina	(Th)	H042
(1) 57□24□9	Estricnidín-10-ona, y sales/Estricnina, y sales	(Th)	H108
52□85□7	Famfur	(Th)	H097
62□38□4	Fenilmercurio, acetato de/Mercurio, (acetato-o)fenil-	(Th)	H092
103□85□5	Feniltiourea	(Th)	H093
57□47□6	Fisostigmina	(Th)	H204
57□64□7	Fisostigmina, salicilato de	(Th)	H188
7782□41□4	Fluorina	(Th)	H056
640□19□7	Fluoroacetamida/2-Fluoroacetamida	(Th)	H057
62□74□8	Fluoroacético, ácido, sal de sodio	(Th)	H058
298□02□2	Forato	(Th)	H094
23422□53□9	Formetanato, hidrocloreto de	(Th)	H198
17702□57□7	Formparanato	(Th)	H197
7803□51□2	Fosfina/Fosfídrico, ácido	(Th)	H096
75□44□5	Fosgeno	(Th)	H095
76□44□8	Heptacloro	(Th)	H059
757□58□4	Hexaetil tetrafosfato/Tetrafosfórico, ácido, hexaetil éster	(Th)	H062
465□73□6	Isodrín	(Th)	H060
119□38□0	Isolan	(Th)	H192
15339□36□3	Manganeso dimetilditiocarbamato	(Th)	H196



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



64□00□6	M-cumenil metilcarbamato/3-Isopropilfenil n-metilcarbamato	(Th)	H202
628-86-4	Mercurio fulminato	(R,Th)	H065
60□34□4	Metil hidrazina	(Th)	H068
624□83□9	Metil isocianato/Metano, isocianato-	(Th)	H064
298□00□0	Metil paration/Fosforotioico ácido, o,o-dimetil o-(4-nitrofenil) éster	(Th)	H071
75□86□5	Metilactonitrilo/Propanonitrilo, 2-hidroxi-2-metil-	(Th)	H069
2032□65□7	Metiocarb.	(Th)	H199
1129□41□5	Metolcarb/Carbámico ácido, metil-, 3-metilfenil éster	(Th)	H190



UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
 Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



16752□77□5	Metomil	(Th)	H066
315□8□4	Mexacarbato	(Th)	H128
(1) 54□11□5	Nicotina, y sales/Piridina, 3-(1-metil-2-pirrolidinil)-, (s)-, y sales	(Th)	H075
13463□39□3	Níquel carbonil Ni(CO) ₄ , (t-4)-	(Th)	H073
557□19□7	Níquel, cianuro de Ni(CN) ₂	(Th)	H074
10102□43□9	Nitrógeno, óxido de/Nítrico, óxido (NO)	(Th)	H076
10102□44□0	Nitrógeno, dióxido de	(Th)	H078
55□63□0	Nitroglicerina/1,2,3-Propanotriol, trinitrato de	(E,Th)	H081
62□75□9	n-Nitrosodimetilamina	(Th)	H082
4549□40□0	n-Nitrosometilvinilamina	(Th)	H084
297□97□2	o,o-dietil o-pirazinil fosforotioato	(Th)	H040
152□16□9	Octametilpirofosforamida/Difosforamida, octametil	(Th)	H085
20816□12□0	Osmio óxido OsO ₄ , (T-4)-	(Th)	H087
23135□22□0	Oxamil	(Th)	H194
56□38□2	Paration	(Th)	H089
106□47□8	p-Cloroanilina/Bencenamina, 4-cloro-	(Th)	H024
87-86-5	Pentaclorofenol	(Th)	H1004
506□64□9	Plata, cianuro de Ag(CN)	(Th)	H104
78□00□2	Plumbano, tetraetil-/Tetraetilo de plomo	(Th)	H110
100□01□6	p-Nitroanilina/Bencenamina, 4-nitro-	(Th)	H077
151□50□8	Potasio, cianuro de K(CN)	(Th)	H098
506□61□6	Potasio plata, cianuro de/Argentato(1-), bis(ciano-c)-, potasio	(Th)	H099
2631□37□0	Promecarb/Fenol, 3-metil-5-(1-metiletil)-, metil carbamato	(Th)	H201
107□12□0	Propanonitrilo	(Th)	H101
107□19□7	Propargil alcohol/2-Propin-1-ol	(Th)	H102
630□10□4	Selenourea	(Th)	H103
93-72-1	Silvex (2,4,5-TP)/Propanoico ácido, 2-(2,4,5-triclorofenoxi)-	(Th)	H1005
26628□22□8	Sodio, azida de	(Th)	H105
143□33□9	Sodio, cianuro de Na(CN)	(Th)	H106
1314□32□5	Talio, óxido de/Tálico, óxido Ti ₂ O ₃	(Th)	H113
12039□52□0	Talio, selenita de	(I,Th)	H114
7446□18□6	Talio, sulfato de	(I,Th)	H115
107□49□3	Tetraetilpirofosfato/Difosfórico ácido, tetraetil éster	(Th)	H111
3689□24□5	Tetraetilditiopirofosfato/Tiodifosfórico ácido, tetraetil éster	(Th)	H109
509□14□8	Tetranitrometano	(R,Th)	H112
39196□18□4	Tiofanax	(Th)	H045
79□19□6	Tiosemicarbazida/Hidrazinacarbotoioamida	(Th)	H116
26419□73□8	Tirpato	(Th)	H185
8001□35□2	Toxafeno	(Th)	H123
75□70□7	Triclorometanotiol	(Th)	H118
1314□62□1	Vanadio, óxido de V ₂ O ₅	(Th)	H120
(1) 81□81□2	Warfarina, y sales, cuando están presentes en concentraciones mayores que 0.3%	(Th)	H001
557□21□1	Zinc, cianuro de Zn(CN) ₂	(Th)	H121
1314□84□7	Zinc, fosfuro de Zn ₃ P ₂ , cuando está presente en concentraciones mayores que 10%	(R,Th)	H122
137-30-4	Ziram	(Th)	H205

1.- En el caso de familias de isómeros de compuestos orgánicos, sólo se menciona el nombre del grupo, todos los isómeros se deben considerar constituyentes tóxicos (p.e. diclorobencenos, incluye al 1,2 1,3 y 1,4 diclorobencenos).

2.- La llamada (1) indica el número CAS de un compuesto equivalente.



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



LISTADO 4

CLASIFICACION DE RESIDUOS PELIGROSOS RESULTADO DEL DESECHO DE PRODUCTOS QUIMICOS FUERA DE ESPECIFICACIONES O CADUCOS (TOXICOS CRONICOS)



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
 Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



57□97□6	7,12-Dimetilbenzo[a]antraceno	(Tt)	T094
30558-43-1	A2213/Etanimidotoico ácido, 2-(Dimetilamino)-n-hidroxi-2-oxo-, metil éster	(Tt)	T394
75-36-5	Acetilo, cloruro de	(C,R,Tt)	T006
98-86-2	Acetofenona/1-Fenil-etanona	(Tt)	T004
67-64-1	Acetona	(I,Tt)	T002
75-05-8	Acetonitrilo/2-Propanona	(I,Tt)	T003
79-06-1	Acrilamida/2-Propenamida	(Tt)	T007
79□10□7	Acrílico ácido/2-Propenoico ácido	(I,Tt)	T008
107-13-1	Acrlonitrilo/2-Propennitrilo	(Tt)	T009
80□15□9	alfa,alfa-Dimetil bencilhidroperóxido	(R,Tt)	T096
134□32□7	alfa-Naftilamina/1-Naftalenamina	(Tt)	T167
61□82□5	Amitrol/1H-1,2,4-Triazol-3-amina	(Tt)	T011
62-53-3	Anilina/Bencenamina	(I,Tt)	T012
492-80-8	Auramina	(Tt)	T014
115□02□6	Azaserina/L-serina, diazoacetato(éster)	(Tt)	T015
101-27-9	Barban	(Tt)	T280
71-43-2	Benceno	(I,Tt)	T019
72-43-5	Benceno, 1,1□-(2,2,2-tricloroetiliden)bis[4-metoxi-	(Tt)	T247
98-09-9	Bencensulfonilo, cloruro de	(C,R,Tt)	T020
22781-23-3	Bendiocarb	(Tt)	T278
22961-82-6	Bendiocarb fenol	(Tt)	T364
17804-35-2	Benomil	(Tt)	T271
98-87-3	Benzal, cloruro de/Diclorometilbenceno	(Tt)	T017
92-87-5	Benzidina/[1,1'-Bifenil]-4,4'-diamina	(Tt)	T021
56-55-3	Benzo(a)antraceno	(Tt)	T018
50-32-8	Benzo(a)pireno	(Tt)	T022
225-51-4	Benzo(c)acridina	(Tt)	T016
98-07-7	Benzotricloro/Triclorometilbenceno	(C,R,Tt)	T023
91□59□8	Beta-Naftilamina/2-Naftalenamina/2-Naftilamina	(Tt)	T168
101-55-3	Bromofenil fenil éter	(Tt)	T030
74-83-9	Bromometano/Bromuro de metilo	(Tt)	T029
75□60□5	Cacodílico, ácido	(Tt)	T136
13765□19□0	Calcio, cromato de	(Tt)	T032
111□54□6	Carbamoditoico, ácido, 1,2-etanodilbis, sales y ésteres/Etilenbisditiocarbámico, ácido, sales y ésteres	(Tt)	T114
63□25□2	Carbaril	(Tt)	T279
10605□21□7	Carbendazim	(Tt)	T372
1563□38□8	Carbofurano fenol	(Tt)	T367
56□23□5	Carbono, tetracloruro de/Tetraclorometano	(Tt)	T211
353□50□4	Carbono, oxifluoruro de	(R,Tt)	T033
506□68□3	Cianógeno, bromuro de (CN)Br	(Tt)	T246
50□18□0	Ciclofosfamida	(Tt)	T058
110□82□7	Ciclohexano	(I,Tt)	T056
108□94□1	Ciclohexanona	(I,Tt)	T057
75□87□6	Cloral/Acetaldehído, tricloro	(Tt)	T034
305□03□3	Clorambucil	(Tt)	T035
57□74□9	Clordano, alfa y gamma isómeros	(Tt)	T036



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
 Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



13765□19□0	Calcio, cromato de	(Tt)	T032
111□54□6	Carbamoditioico, ácido, 1,2-etanodilbis, sales y ésteres/Etilenbisditiocarbámico, ácido, sales y ésteres	(Tt)	T114
63□25□2	Carbaril	(Tt)	T279
10605□21□7	Carbendazim	(Tt)	T372
1563□38□8	Carbofurano fenol	(Tt)	T367
56□23□5	Carbono, tetracloruro de/Tetraclorometano	(Tt)	T211
353□50□4	Carbono, oxifluoruro de	(R,Tt)	T033
506□68□3	Cianógeno, bromuro de (CN)Br	(Tt)	T246
50□18□0	Ciclofosfamida	(Tt)	T058
110□82□7	Ciclohexano	(l,Tt)	T056
108□94□1	Ciclohexanona	(l,Tt)	T057
75□87□6	Cloral/Acetaldehído, tricloro	(Tt)	T034
305□03□3	Clorambucil	(Tt)	T035
57□74□9	Clordano, alfa y gamma isómeros	(Tt)	T036
494□03□1	Clomafacina/Naftalenamina, n,n'-bis(2-Cloroetil)-	(Tt)	T026
108□90□7	Clorobenceno	(Tt)	T037
510□15□6	Clorobenzilato	(Tt)	T038
67□66□3	Cloroformo/Triclorometano	(Tt)	T044
107□30□2	Clorometil metil éter/Clorometoximetano	(Tt)	T046
8001-58-9	Creosota	(Tt)	T051
1319□77□3	Cresol (cresílico ácido)/Metilfenol	(Tt)	T052
218□01□9	Criseno	(Tt)	T050
4170□30□3	Crotonaldehído/2-Butenal	(Tt)	T053
98□82□8	Cumeno/Benceno, (1-metiletil)-	(Tt)	T055
20830□81□3	Daunomicina	(Tt)	T059
72-54-8	DDD	(Tt)	T060
50-29-3	DDT	(Tt)	T061
2303□16□4	Dialato	(Tt)	T062
53□70□3	Dibenz[a,h]antraceno	(Tt)	T063
189□55□9	Dibenzo[a,i]pireno	(Tt)	T064
84-74-2	Dibutil ftalato	(Tt)	T069
75□71□8	Diclorodifluorometano	(Tt)	T075
111-44-4	Dicloroetil éter/Etano, 1,1□-oxibis[2-cloro-	(Tt)	T025
108□60□1	Dicloroisopropil éter/Propano, 2,2'-oxibis[2-cloro-	(Tt)	T027
111□91□1	Diclorometoxi etano	(Tt)	T024
84□66□2	Dietil ftalato	(Tt)	T088
5952□26□1	Dietilen glicol, dicarbamato/Etanol, 2,2□-oxibis-, dicarbamato	(Tt)	T395
117-81-7	Dietilhexil ftalato	(Tt)	T028
56□53□1	Dietilstilbesterol/Fenol, 4,4□-(1,2-dietil- 1,2-etenedil)bis-	(Tt)	T089
94□58□6	Dihidrosafrole	(Tt)	T090
131□11□3	Dimetil ftalato	(Tt)	T102
77□78□1	Dimetil sulfato/Sulfúrico ácido, Dimetil éster	(Tt)	T103
124□40□3	Dimetilamina/Metanamina, n-metil	(l,Tt)	T092
79□44□7	Dimetilcarbamil, cloruro de/Carbámico cloruro de, dimetil	(Tt)	T097
117□84□0	Di-n-octil ftalato	(Tt)	T107
621□64□7	Di-n-propilnitrosamina/1-Propanamina, n-nitroso-n-propil-	(Tt)	T111
142□84□7	Dipropilamina/1-Propanamina, n-propil-	(l,Tt)	T110
106□89□8	Epiclorohidrin/Oxirano, (clorometil)-2-	(Tt)	T041
18883□66□4	Estreptoizotocina/D-glucosa, 2-deoxi-2-[[metilnitrosoamino]-carbonoil]amino]	(Tt)	T206
75□07□0	Etanal/Acetaldehído	(l,Tt)	T001
127□18□4	Eteno, tetracloro-	(Tt)	T210
51-79-6	Etil carbamato (uretano)/Carbámico ácido, etil éster	(Tt)	T238
60-29-7	Etil éter	(l,Tt)	T117
97-63-2	Etil metacrilato/2-Propenoico ácido, 2-metil-, etil éster	(Tt)	T118
62-50-0	Etil metanosulfonato/Metanosulfónico ácido, etil éster	(Tt)	T119



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
 Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



110□80□5	Etileno glicol monoetil éter/Etanol, 2-etoxi-	(Tt)	T359
107-06-2	Etileno dicloruro de/1,2-Dicloroetano	(Tt)	T077
96□45□7	Etilentiourea/2-imidazolidintiona	(Tt)	T116
75□34□3	Etilideno, dicloruro de/Etano 1,1-dicloro-	(Tt)	T076
141□78□6	Etilo, acetato de/Acético ácido, etil éster	(I,Tt)	T112
140□88□5	Etilo, acrilato de/2-Propenoico ácido, etil éster	(I,Tt)	T113
62□44□2	Fenacetina	(Tt)	T187
108□95□2	Fenol	(Tt)	T188
206□44□0	Fluoranteno	(Tt)	T120
7664□39□3	Fluorhídrico, ácido	(C,Tt)	T134
50□00□0	Formaldehído	(Tt)	T122
64□18□6	Fórmico, ácido	(C,Tt)	T123
1314□80□3	Fósforo, sulfuro de	(R,Tt)	T189
85□44□9	Ftálico anhídrido/1,3-Isobenzofurandiona	(Tt)	T190
98□01□1	Furfural	(I,Tt)	T125
110□00□9	Furfurano/Furan	(I,Tt)	T124
58-89-9	Gamma-BHC/Lindano	(Tt)	T129
118□74□1	Hexaclorobenceno	(Tt)	T127
87□68□3	Hexaclorobutadieno/1,3-Butadieno, 1,1,2,3,4,4-hexacloro	(Tt)	T128
77□47□4	Hexaclorociclopentadieno/1,3-Ciclopentadieno, 1,2,3,4,5,5-hexacloro-	(Tt)	T130
67□72□1	Hexacloroetano	(Tt)	T131
70□30□4	Hexaclorofeno/2,2□-Metilenobis[3,4,6-triclorofenol	(Tt)	T132
1888□71□7	Hexacloropropeno/1-Propeno, 1,1,2,3,3,3-hexacloro-	(Tt)	T243
302□01□2	Hidrazina	(R,Tt)	T133
1615□80□1	Hidrazina, 1,2-dietil-	(Tt)	T086
193□39□5	Indeno[1,2,3-cd]pireno	(Tt)	T137
78□83□1	Isobutil alcohol/1-Propanol, 2-metil-	(I,Tt)	T140
120□58□1	Isosafrola	(Tt)	T141
143□50□0	Kepona	(Tt)	T142
303□34□1	Lasiocarpina	(Tt)	T143
123□33□1	Maleica, hidracida/3,6-Piridazinediona, 1,2-dihidro-,	(Tt)	T148
108□31□6	Maleico, anhídrido/2,5-Furandiona	(Tt)	T147
109□77□3	Malonitrilo/Propanodinitrilo	(Tt)	T149
541□73□1	M-diclorobenceno/Benceno, 1,3-dicloro-	(Tt)	T071
148□82□3	Melfalan/L-fenilalanina, 4-[bis(2-Cloroetil)amino]	(Tt)	T150
7439-97-6	Mercurio (todas las formas)	(Tt)	T151
126□98□7	Metacrilonitrilo/2-Propenenitrilo, 2-metil	(I,Tt)	T152
67□56□1	Metanol	(I,Tt)	T154
91□80□5	Metapirileno	(Tt)	T155
79□22□1	Metil clorocarbonato/carbonoclorídico ácido, metil éster	(I,Tt)	T156
71-55-6	Metil cloroformo/1,1,1-tricloroetano	(Tt)	T226
78□93□3	Metil etil cetona (MEK)/2-butanona	(I,Tt)	T159
1338□23□4	Metil etil cetona peróxido/2-butanona, peróxido	(R,Tt)	T160
108□10□1	Metil isobutil cetona/4-Metil-2-pentanona/4-Metilpentanol	(I,Tt)	T161
80□62□6	Metil metacrilato/2-Propenoico ácido, 2-metil-, metil éster	(I,Tt)	T162
74-95-3	Metileno bromuro de	(Tt)	T068
75□09□2	Metileno cloruro de/Metano, dicloro-	(Tt)	T080



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
 Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



7500902	Metileno cloruro de/Metano, dicloro-	(Tt)	T080
74-87-3	Metilo cloruro de	(I,Tt)	T045
74-88-4	Metilo, yoduro de	(Tt)	T138
5600402	Metiltiouracilo	(Tt)	T164
2385-85-5	Mirex	(Tt)	T1000
5000707	Mitomicín C	(Tt)	T010
7002507	MNNG/Guanidina, n-metil-n'-nitro-n-nitroso-	(Tt)	T163
9102003	Naftaleno	(Tt)	T165
7103603	n-Butil alcohol/1-Butanol	(I,Tt)	T031
9809503	Nitrobenzeno	(I,Tt)	T169
111605407	n-Nitrosodietanolamina	(Tt)	T173
5501805	n-Nitrosodietilamina	(Tt)	T174
92401603	n-Nitrosodi-n-butilamina	(Tt)	T172
75907309	n-Nitroso-n-etilurea	(Tt)	T176
68409305	n-Nitroso-n-metilurea	(Tt)	T177
61505302	n-Nitroso-n-metiluretano/Carbámico ácido, metilnitroso-, etil éster	(Tt)	T178
10007504	n-Nitrosopiperidina/Piperidina, 1-nitroso	(Tt)	T179
93005502	n-Nitrosopirrolidina/Pirrolidina, 1-nitroso	(Tt)	T180
10701008	n-Propilamina/1-Propanamina	(I,Tt)	T194
328805802	o,o-dietil s-metil ditiofosfato	(Tt)	T087
95-57-8	o-Clorofenol/2-Clorofenol	(Tt)	T048
9505001	o-Diclorobenceno	(Tt)	T070
9505304	o-Toluidina	(Tt)	T328
636-21-5	o-Toluidina, hidrocloreuro de	(Tt)	T222
7502108	Oxirano/Etileno, óxido de	(I,Tt)	T115
76503404	Oxiranocarboxialdehído/Glicidilaldehído	(Tt)	T126
12306307	Paraldehído/1,3,5-Trioxano, 2,4,6-trimetil-	(Tt)	T182
5905007	p-Cloro-m-cresol/4-Cloro-3-metilfenol	(Tt)	T039
10604607	p-Diclorobenceno	(Tt)	T072
6001107	p-Dimetilaminoazobenceno	(Tt)	T093
60809305	Pentaclorobenceno	(Tt)	T183
7600107	Pentacloroetano	(Tt)	T184
8206808	Pentacloronitrobenzeno (PCNB)	(Tt)	T185
11008601	Piridina	(Tt)	T196
133503206	Plomo, subacetato/Plomo, bis(acetato-o)tetrahidroxitri-	(Tt)	T146
30100402	Plomo, acetato de	(Tt)	T144
744602707	Plomo, fosfato de	(Tt)	T145
10000207	p-Nitrofenol/4-Nitrofenol	(Tt)	T170
12204209	Profam/Carbámico ácido, fenil-, 1-metiletil éster	(Tt)	T373
2395005805	Pronamida	(Tt)	T192
78-87-5	Propileno, dicloruro de/1,2-Dicloropropano	(Tt)	T083
11402601	Propoxur/Fenol, 2-(1-metiletoxi)-, metilcarbamato	(Tt)	T411
5288808009	Prosulfocarb/Carbamotioico ácido, dipropil-, s-(fenilmetil) éster	(Tt)	T387
10604900	p-Toluidina	(Tt)	T353
5005505	Reserpina	(Tt)	T200
10804603	Resorcinol	(Tt)	T201
(1) 8100702	Sacarina, y sales/1,2-Benzisotiazol-3(2h)-ona, 1,1-dióxido, y sales	(Tt)	T202
9405907	Safrole	(Tt)	T203



7783□00□8	Selenio, dióxido de	(Tt)	T204
7488□56□4	Selenio, sulfuro de SeS_2	(R,Tt)	T205
7783□06□4	Sulfhídrico, ácido	(Tt)	T135
563□68□8	Talio, acetato de	(I,Tt)	T214
6533□73□9	Talio, carbonato de/Carbonoico ácido, ditilio(1+) sal	(I,Tt)	T215
7791□12□0	Talio, cloruro de	(Tt)	T216
10102□45□1	Talio, nitrato de/Nítrico ácido, sal de talio (1+)	(I,Tt)	T217
127□18□4	Tetracloroetileno	(Tt)	T210
109□99□9	Tetrahidrofurano	(I,Tt)	T213
62□55□5	Tioacetamida/Etanotioamida	(Tt)	T218
59669□26□0	Tiodicarb	(Tt)	T410
23564□05□8	Tiofanato-metil	(Tt)	T409
74□93□1	Tiometano/Metanotiol	(I,Tt)	T153
62□56□6	Tiourea	(Tt)	T219
137□26□8	Tiram	(Tt)	T244
25376□45□8	Toluendiamina	(Tt)	T221
26471□62□5	Tolueno, diisocianato de	(R,Tt)	T223
108□88□3	Tolueno/Metilbenceno	(Tt)	T220
156-60-5	Trans-1,2-dicloroetileno/1,2-dicloroetileno	(Tt)	T079
2303□17□5	Triato	(Tt)	T389
75-25-2	Tribromometano/Bromoformo	(Tt)	T225
79□01□6	Tricloroetileno	(Tt)	T228
75□69□4	Tricloromonofluorometano	(Tt)	T121
121□44□8	Trietilamina/Etanamina, n,n-dietil-	(I,Tt)	T404
72□57□1	Tripan, azul de	(Tt)	T236
126□72□7	Tris (2,3-dibromopropil) fosfato/1-propanol, 2,3-dibromo-, fosfato (3:1)	(Tt)	T235
66□75□1	Uracilo, mostaza de	(Tt)	T237
75□01□4	Vinilo, cloruro de/Cloroeteno	(Tt)	T043
(1) 81□81□2	Warfarina, y sales, cuando están presentes en concentraciones menores que 0.3%	(Tt)	T248
1330□20□7	Xileno, isómeros	(Tt)	T239
1314□84□7	Zinc, fosfuro de Zn_3P_2 , cuando está presente en concentraciones menores o iguales a 10%	(Tt)	T249

NOTAS:

- 1.- En el caso de familias de isómeros de compuestos orgánicos, sólo se menciona el nombre del grupo, todos los isómeros se deben considerar constituyentes tóxicos (p.e. diclorobencenos, incluye al 1,2 1,3 y 1,4 diclorobencenos).
- 2.- La llamada (1) indica el número CAS de un compuesto equivalente.



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



LISTADO 5

CLASIFICACION POR TIPO DE RESIDUOS, SUJETOS A CONDICIONES PARTICULARES DE MANEJO



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
 Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



Residuo	CPR	Clave
BATERIAS, CELDAS Y PILAS		
CELIDAS DE DESECHO EN LA PRODUCCION DE BATERIAS NIQUEL-CADMIO	(T)	RP 1/01
PILAS O BATERIAS ZINC-OXIDO DE PLATA USADAS O DESECHADAS	(T)	RP 1/02
CATALIZADORES GASTADOS		
CATALIZADOR GASTADO CON OXIDOS DE FIERRO, CROMO Y POTASIO PROVENIENTES DEL REACTOR DE DESHIDROGENACION EN LA PRODUCCION DE ESTIRENO	(T)	RP 2/01
CATALIZADOR GASTADO DE CLORURO DE MERCURIO EN LA PRODUCCION DE CLORO	(T)	RP 2/02
CATALIZADOR GASTADO DE LA PURGA DE LA TORRE DE APAGADO EN LA PRODUCCION DE ACRILONITRILLO	(T)	RP 2/03
CATALIZADORES GASTADOS EN LA PRODUCCION DE MATERIALES PLASTICOS Y RESINAS SINTETICAS	(T)	RP 2/04
CATALIZADORES GASTADOS DE VEHICULOS AUTOMOTORES	(T,C)	RP 2/05
ESCORIAS		
ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO DE FUNDICION DE CHATARRA EN LA PRODUCCION DE ALUMINIO	(T)	RP 3/01
ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO ELECTRICO EN LA PRODUCCION DE FOSFORO	(T)	RP 3/02
ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO EN LA PRODUCCION SECUNDARIA DE COBRE	(T)	RP 3/03
ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO EN LA PRODUCCION SECUNDARIA DE PLOMO	(T)	RP 3/04
LODOS		
ACABADO DE METALES Y GALVANOPLASTIA		
LODOS DE LOS TANQUES DE ENFRIAMIENTO CON ACEITES UTILIZADOS EN LAS OPERACIONES DE TRATAMIENTO EN CALIENTE DE METALES	(T)	RP 4/01
LODOS PROVENIENTES DE LAS OPERACIONES DE DECAPADO O DEL DESENGRASADO	(T)	RP 4/02
LODOS PROVENIENTES DE LOS BAÑOS DE CADMIZADO, COBRIZADO, CROMADO, ESTAÑADO, FOSFATIZADO, LATONADO, NIQUELADO, PLATEADO, TROPICALIZADO O ZINCADO DE PIEZAS METALICAS	(T,C)	RP 4/03
BENEFICIO DE METALES		
LODOS DEL ANODO ELECTROLITICO EN LA PRODUCCION PRIMARIA DE ZINC	(T)	RP 4/04
LODOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DE HORNOS ELECTRICOS EN LA PRODUCCION DE HIERRO Y ACERO	(T)	RP 4/05
LODOS DEL LAVADOR DE GASES EN LA FUNDICION Y REFINADO DE ALUMINIO	(T)	RP 4/06
LODOS DE LA MANUFACTURA DE ALEACIONES DE NIQUEL	(T)	RP 4/07
LODOS DE LAS PURGAS DE LAS PLANTAS DE ACIDO EN LA PRODUCCION PRIMARIA DE COBRE	(T)	RP 4/08
LODOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DE LA PRODUCCION DE FERROALEACIONES DE HIERRO-CROMO-SILICIO	(T)	RP 4/09
LODOS PROVENIENTES DE LA LAGUNA DE EVAPORACION EN LA PRODUCCION PRIMARIA DE PLOMO	(T)	RP 4/10
LODOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DEL AFINADO EN LA PRODUCCION PRIMARIA DE PLOMO	(T)	RP 4/11
CURTIDURIA		
LODOS GENERADOS EN EL PROCESO DE DESENCALADO Y DEPILADO	(C,R)	RP 4/12
LODOS GENERADOS EN EL PROCESO DE PELAMBRE O DEPILADO (ENCALADO)	(C,R)	RP 4/13
LODOS GENERADOS EN LA ETAPA DE CURTIDO AL CROMO	(C)	RP 4/14
MATERIALES PLASTICOS Y RESINAS SINTETICAS		
LODOS DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LOS SISTEMAS DE LAVADO DE EMISIONES ATMOSFERICAS	(T)	RP 4/15
LODOS DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE MONOMEROS	(T,I)	RP 4/16
METALMECANICA		
LODOS GENERADOS EN LAS CASETAS DE APLICACION DE PINTURA	(T)	RP 4/17
LODOS PRODUCTO DE LA REGENERACION DE ACEITES DE ENFRIAMIENTO GASTADOS	(T)	RP 4/18
PETROLEO, GAS Y PETROQUIMICA		
LODOS DE LOS SEPARADORES API Y CARCAMOS EN LA PRODUCCION DE PETROQUIMICOS	(T,I)	RP 4/19
PINTURAS Y PRODUCTOS RELACIONADOS		
LODOS DE DESTILACION DE SOLVENTES	(T)	RP 4/20



LODOS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		
ACABADO DE METALES Y GALVANOPLASTIA		
LODOS DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DE LAS OPERACIONES DE ENJUAGUE DE PIEZAS METALICAS PARA REMOVER SOLUCIONES CONCENTRADAS	(T)	RP 5/01
PILAS Y BATERIAS		
LODOS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA PRODUCCION DE BATERIAS PLOMO-ACIDO	(T)	RP 5/02
LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA PRODUCCION DE BATERIAS NIQUEL-CADMIO	(T)	RP 5/03
QUIMICA INORGANICA		
LODOS DEL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA PRODUCCION DE ACIDO FLUORHIDRICO	(T)	RP 5/04
POLVOS		
BENEFICIO DE METALES		
POLVOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DE HORNOS ELECTRICOS EN LA PRODUCCION DE HIERRO Y ACERO	(T)	RP 6/01
POLVOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DEL AFINADO EN LA PRODUCCION PRIMARIA DE PLOMO	(T)	RP 6/02
POLVOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DE LA PRODUCCION DE FERROALEACIONES DE HIERRO-CROMO	(T)	RP 6/03
POLVOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DE LA PRODUCCION DE FERROALEACIONES DE HIERRO-CROMO-SILICIO	(T)	RP 6/04
QUIMICA INORGANICA		
POLVOS RECUPERADOS EN EL PRECIPITADOR ELECTROSTATICO O CASA DE BOLSA EN LA PRODUCCION DE FOSFORO	(T)	RP 6/05
OTROS RESIDUOS		
ACABADO DE METALES Y GALVANOPLASTIA		
ACEITES GASTADOS EN LAS OPERACIONES DE TRATAMIENTO EN CALIENTE DE METALES	(T)	RP 7/01
SALES PRECIPITADAS DE LOS BAÑOS DE REGENERACION DE NIQUEL	(T)	RP 7/02
RESIDUOS CONTENIENDO MERCURIO DE LOS PROCESOS ELECTROLITICOS	(T)	RP 7/03
RESIDUOS DE CATALIZADORES AGOTADOS	(T,C)	RP 7/04
BENEFICIO DE METALES		
COLAS EN LAS PLANTAS DE MANUFACTURA DE FERROALEACIONES DE HIERRO-NIQUEL	(T)	RP 7/05
PURGAS DE LA PLANTA DE ACIDO EN LA PRODUCCION PRIMARIA DE ZINC	(T)	RP 7/06
RESIDUO DE LIXIVIADO DE LA PLANTA DE CADMIO EN LA PRODUCCION PRIMARIA DE ZINC	(T)	RP 7/07
COMPONENTES ELECTRONICOS		
RESIDUOS DE SOLDADURA EN LA PRODUCCION DE CIRCUITOS ELECTRONICOS QUE CONTENGAN PLOMO U OTROS METALES DE LA TABLA 2 DE ESTA NOM	(T)	RP 7/08
RESIDUOS DE SOLVENTES EMPLEADOS EN LA LIMPIEZA DE LAS PLACAS EN LA PRODUCCION DE CIRCUITOS ELECTRONICOS	(T)	RP 7/09
RESIDUOS GENERADOS EN LA PREPARACION DE PIGMENTOS MAGNETICOS Y EN LA PREPARACION DE LA MEZCLA DE COBERTURA EN LA PRODUCCION DE CINTAS MAGNETICAS	(T)	RP 7/10
RESIDUOS PROVENIENTES DEL RECUBRIMIENTO DE TUBOS ELECTRONICOS DURANTE LA PRODUCCION DE LOS MISMOS	(T)	RP 7/11
CURTIDURIA		
RESIDUOS QUE CONTIENEN CROMO POR ENCIMA DE LOS LMP DE LA TABLA 2 EXCEPTO SI: TODAS LAS SALES O SOLUCIONES UTILIZADAS EN EL PROCESO PRODUCTOR SEAN DE CROMO TRIVALENTE Y LOS RESIDUOS SE MANEJEN DURANTE TODO SU CICLO DE VIDA EN CONDICIONES NO OXIDANTES	(T)	RP 7/12



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
 Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



EXPLOSIVOS		
RESIDUOS DE ACIDOS GASTADOS DE LA MANUFACTURA DE DINAMITA Y POLVORA	(R,E)	RP 7/13
RESIDUOS DE LA MANUFACTURA DE CERILLOS Y PRODUCTOS PIROTECNICOS	(R,E)	RP 7/14
RESIDUOS DE LA MANUFACTURA DEL PROPELENTE SOLIDO	(R,E)	RP 7/15
MATERIALES PLASTICOS Y RESINAS SINTETICAS		
FONDOS DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE MONOMEROS EN LA PRODUCCION DE MATERIALES PLASTICOS Y RESINAS SINTETICAS	(T,I)	RP 7/16
METALMECANICA		
ACEITES GASTADOS DE CORTE Y ENFRIAMIENTO EN LAS OPERACIONES DE TROQUELADO, FRESADO, TALADRADO Y ESMERILADO	(T)	RP 7/17
CARBON ACTIVADO AGOTADO PROVENIENTE DEL SISTEMA DE EMISIONES DE LA CASETA DE PINTADO	(T)	RP 7/18
RESIDUOS DEL PROCESO DE EXTRUSION DE TUBERIA DE COBRE	(T)	RP 7/19
RESIDUOS DE LAS OPERACIONES DE LIMPIEZA ALCALINA O ACIDA	(C,T)	RP 7/20
PETROLEO, GAS Y PETROQUIMICA		
ACEITES SOLUBLES EN ACIDO (ASAS) PROVENIENTES DE LOS PROCESOS DE ALQUILACION DE HIDROCARBUROS	(I)	RP 7/21
AMINAS GASTADAS, FILTROS DE AMINA CONTAMINADA, LODOS DE AMINA, SOLUCION ACUOSA DE AMINA CONTAMINADA, PRODUCTOS DE LA DEGRADACION DE LA AMINA, ASI COMO SOLIDOS RECUPERADOS (FONDOS) PROVENIENTES DEL PROCESO DE ENDULZAMIENTO DEL GAS Y CONDENSADOS AMARGOS, OTROS PRODUCTOS DE LA DEGRADACION DE AMINAS DEL PROCESO DE ENDULZAMIENTO, CRACKING Y FRACCIONAMIENTO DE AZUFRE	(T)	RP 7/22
CLORADOS INTERMEDIOS PROVENIENTES DEL FONDO DE LA COLUMNA REDESTILADORA DE MONOMERO DE VINILO	(C,T,I)	RP 7/23
CLORADOS PESADOS PROVENIENTES DE LOS FONDOS DE LA COLUMNA DE PURIFICACION DE DICLOROETANO	(C,T,I)	RP 7/24
DERIVADOS HEXACLORADOS PROVENIENTES DE LOS FONDOS DE LA COLUMNA DE RECUPERACION DE PERCLOROETILENO	(T)	RP 7/25
POLIMERO DE LA PURGA DE LA TORRE DE APAGADO EN LA PRODUCCION DE ACRILONITRILO	(T)	RP 7/26
RESIDUOS DE LA DESHIDROGENACION DEL N-BUTANO EN LA PRODUCCION DE BUTADIENO	(T)	RP 7/27
SEDIMENTO IMPREGNADO DE HIDROCARBUROS PROVENIENTES DE LAS CORRIDAS DE DIABLO	(T)	RP 7/28
SOSAS GASTADAS Y SOSAS FENOLICAS PROVENIENTES DE LOS PROCESOS DE ENDULZAMIENTO DE HIDROCARBUROS	(C,T)	RP 7/29
PILAS Y BATERIAS		
PASTA DE DESECHO EN LA PRODUCCION DE PILAS SECAS (CELDA PRIMARIAS-ALCALINAS Y ACIDAS)	(T)	RP 7/30
RESIDUOS DE LOS HORNOS DE LA PRODUCCION DE BATERIAS DE MERCURIO	(T)	RP 7/31
PINTURAS Y PRODUCTOS RELACIONADOS		
FELPAS IMPREGNADAS DE PIGMENTOS DE CROMO Y PLOMO	(T)	RP 7/32
RESIDUOS DE AGENTES SECANTES PARA PINTURAS, LACAS, BARNICES, MASILLAS PARA RESANAR Y PRODUCTOS DERIVADOS	(T)	RP 7/33
RESIDUOS DE DISOLVENTES EMPLEADOS EN EL LAVADO DE LOS EQUIPOS DE PROCESO	(T,C)	RP 7/34
RESIDUOS DE MONOMEROS AUTOPOLIMERIZABLES	(T,R)	RP 7/35
RESIDUOS DE RETARDADORES DE FLAMA	(T)	RP 7/36
RESIDUOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL AIRE	(T)	RP 7/37
QUIMICA FARMACEUTICA		
CARBON ACTIVADO GASTADO DE LA PRODUCCION DE FARMOQUIMICOS Y MEDICAMENTOS QUE HAYA TENIDO CONTACTO CON PRODUCTOS QUE CONTENGAN CONSTITUYENTES TOXICOS DE LOS LISTADOS 3 Y 4 DE ESTA NORMA	(T)	RP 7/38



UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
 Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora

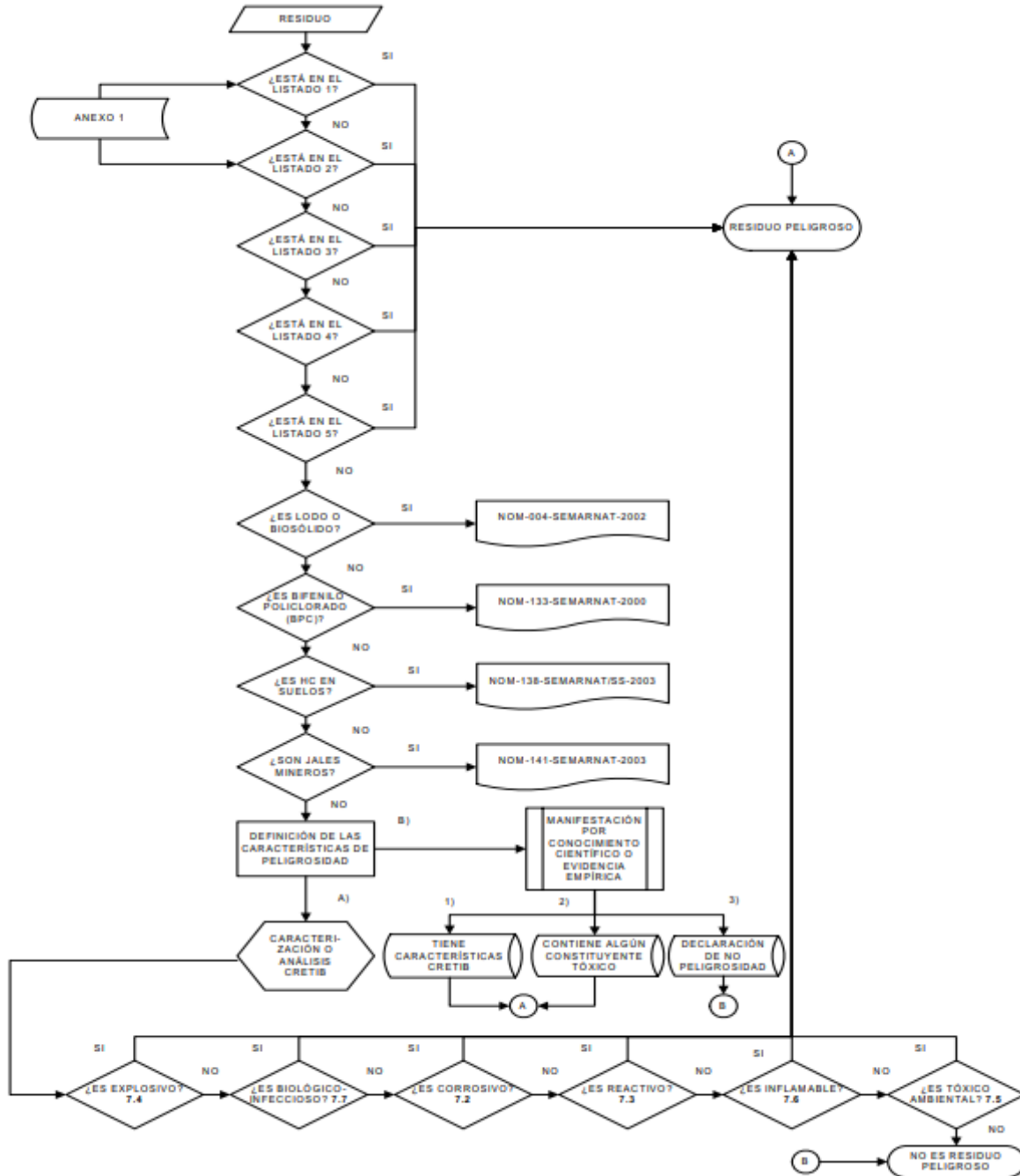


LOS MEDICAMENTOS FUERA DE ESPECIFICACIONES O CADUCOS QUE NO APAREZCAN EN LOS LISTADOS 3 Y 4 DE ESTA NORMA OFICIAL MEXICANA	(T)	RP 7/39
RESIDUOS BIOLÓGICOS NO INACTIVADOS DE LA PRODUCCION DE BIOLÓGICOS Y HEMODERIVADOS	(B)	RP 7/40
RESIDUOS DE LA PRODUCCION DE BIOLÓGICOS Y HEMODERIVADOS QUE CONTENGAN CONSTITUYENTES TOXICOS DE LOS LISTADOS 3 Y 4 DE ESTA NORMA	(B)	RP 7/41
RESIDUOS DE LA PRODUCCION DE FARMOQUÍMICOS Y MEDICAMENTOS QUE CONTENGAN CONSTITUYENTES TOXICOS DE LOS LISTADOS 3 Y 4 DE ESTA NORMA	(T)	RP 7/42
QUÍMICA INORGÁNICA		
FILTRO AYUDA GASTADO (TORTAS DE FILTROS) EN LA PRODUCCION DE FOSFORO Y PIGMENTOS DE CROMO Y DERIVADOS	(T)	RP 7/43
RESIDUOS DE LA PRODUCCION DE CARBONIL DE NIQUEL	(T)	RP 7/44
QUÍMICA ORGÁNICA		
MEDIOS FILTRANTES GASTADOS DE LA PRODUCCION DE 2,4,6-TRIBROMOFENOL	(T)	RP 7/45
RESIDUOS Y SUBPRODUCTOS DEL REACTOR EN LA PRODUCCION DEL NITROBENCENO	(T)	RP 7/46
RESIDUOS DE LA DESTILACION EN LA PRODUCCION DE ANHIDRIDO MALEICO	(T, C)	RP 7/47
RESIDUOS DE LA PRODUCCION DE 2,4,6-TRIBROMOFENOL	(T)	RP 7/48
RESIDUOS DE LAS TORRES DE LAVADO DE GASES EN LA PRODUCCION DE METIL ETIL PIRIDINA	(T)	RP 7/49
TEXTILES		
AGENTES MORDIENTES GASTADOS RESIDUALES	(T)	RP 7/50
RESIDUOS ACIDOS O ALCALINOS	(C)	RP 7/51
RESIDUOS DE ADHESIVOS Y POLIMEROS	(T)	RP 7/52
RESIDUOS DE AGENTES ENLAZANTES Y DE CARBONIZACION	(T)	RP 7/53
RESIDUOS PROVENIENTES DEL BLANQUEADO	(C,T)	RP 7/54
VARIOS		
CENIZAS DE INCINERACION DE RESIDUOS	(T)	RP 7/55
GASOLINA, DIESEL Y NAFTAS GASTADOS O SUCIOS PROVENIENTES DE ESTACIONES DE SERVICIO Y TALLERES AUTOMOTRICES	(T)	RP 7/56
RESIDUOS DE LIQUIDO BLANQUEADOR, FIJADOR, ESTABILIZADOR Y AGUAS DE ENJUAGUE PROVENIENTES DEL REVELADO DE PAPEL FOTOGRAFICO, PLACAS RADIOGRAFICAS O DE RAYOS X Y FOTOLITOS	(T)	RP 7/57
SOLUCIONES GASTADAS		
ACABADO DE METALES Y GALVANOPLASTIA		
SOLUCIONES GASTADAS DE LOS BAÑOS DE ANODIZACION DEL ALUMINIO	(T)	RP 8/01
SOLUCIONES GASTADAS DE CIANURO DE LOS CRISOLES DE LIMPIEZA CON BAÑOS DE SALES EN LAS OPERACIONES DE TRATAMIENTO EN CALIENTE DE METALES	(R,T)	RP 8/02
SOLUCIONES GASTADAS PROVENIENTES DE LAS OPERACIONES DE DECAPADO	(T)	RP 8/03
SOLUCIONES GASTADAS PROVENIENTES DE LOS BAÑOS DE CADMIZADO, COBRIZADO, CROMADO, ESTAÑADO, FOSFATIZADO, LATONADO, NIQUELADO, PLATEADO, TROPICALIZADO O ZINCADO DE PIEZAS METALICAS	(T,C)	RP 8/04
BENEFICIO DE METALES		
SOLUCION GASTADA DEL LAVADOR DE GASES QUE PROVIENE DEL PROCESO DEL AFINADO EN LA PRODUCCION PRIMARIA DE PLOMO	(T)	RP 8/05
COMPONENTES ELECTRONICOS		
SOLUCIONES ACIDAS GASTADAS PROVENIENTES DE LA LIMPIEZA EN LA PRODUCCION DE SEMICONDUCTORES	(T)	RP 8/06
SOLUCIONES GASTADAS PROVENIENTES DEL BAÑO DE PLAQUEADO EN LA PRODUCCION DE CIRCUITOS ELECTRONICOS	(T)	RP 8/07
METALMECANICA		
SOLUCIONES GASTADAS DE LOS BAÑOS DE TEMPLADO PROVENIENTES DE LAS OPERACIONES DE ENFRIAMIENTO	(T)	RP 8/08
SOLUCIONES GASTADAS PROVENIENTES DE LA EXTRUSION	(C,T)	RP 8/09
PRESERVACION DE LA MADERA		
SOLUCIONES GASTADAS GENERADAS EN LOS PROCESOS DE PRESERVACION DE LA MADERA	(T)	RP 8/10



FIGURA 1.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCEDIMIENTO PARA IDENTIFICAR LA PELIGROSIDAD DE UN RESIDUO (LISTADOS Y CARACTERIZACIÓN)



Para los residuos peligrosos de los Listados 1 y 2 se podrán solicitar Condiciones Particulares de Manejo, según lo establecido en el Reglamento.



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



ANEXO 1

**BASES PARA LISTAR RESIDUOS PELIGROSOS POR “FUENTE ESPECIFICA” Y “FUENTE NO ESPECIFICA”,
EN FUNCION DE SUS TOXICIDADES AMBIENTAL, AGUDA O CRONICA**



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
 Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



Clave	Constituyentes por los que se listaron los residuos
E1/01	Cianuro (complejos)
E1/02	Cromo hexavalente, plomo
E1/03	Cromo hexavalente, plomo, cadmio
E1/04	Plomo, benceno, benzo(a)pireno, dibenz(a,h)antraceno, benzo(a)antraceno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, 3-metilclorantreno, 7,12-dimetilbenz(a)antraceno
E2/01	Arsénico, benceno, benzo(a)antraceno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(a)pireno, cianuro, compuestos fenólicos, dibenz(a,h)antraceno, fenol, indeno(1,2,3-cd)pireno, naftaleno
E3/01	N.A.
E3/02	Plomo
E3/03	N.A.
E4/01	Benceno y arsénico
E4/02	Benceno, benzo(a)pireno, criseno, plomo, cromo
E4/03	Benceno, benzo(a)pireno, criseno, plomo, cromo
E4/04	Cromo hexavalente, plomo
E4/05	Plomo, benceno, benzo(a)pireno, dibenz(a,h)antraceno, benzo(a)antraceno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, 3-metilclorantreno, 7,12-dimetilbenz(a)antraceno.
E4/06	Cromo hexavalente
E4/07	Cromo hexavalente, plomo
E4/08	Cromo hexavalente, plomo
E4/09	Cloroformo, formaldehído, cloruro de metileno, cloruro de metilo, paraldehído, ácido fórmico
E4/10	Cloroformo, formaldehído, cloruro de metileno, cloruro de metilo, paraldehído, ácido fórmico, cloracetaldehído
E4/11	Clorometano, diclorometano, triclorometano, tetracloruro de carbono, cloroetileno, 1,1-dicloroetano, 1,2-dicloroetano, trans-1-1-dicloroetileno, 1,1-dicloroetileno, 1,1,1-tricloroetano, 1,1,2-tricloroetano, tricloroetileno, 1,1,1,2-tetracloroetano, 1,1,2,2-tetracloroetano, tetracloroetileno, pentacloroetano, hexacloroetano, cloruro de alilo (3-cloropropano), dicloropropano, dicloropropeno, 2-cloro-1,3-butadieno, hexacloro-1,3-butadieno, hexaclorociclopentadieno, hexaclorociclohexano, benceno, clorobenceno, diclorobencenos, 1,2,4-triclorobenceno, tetraclorobenceno, pentaclorobenceno, hexaclorobenceno, tolueno, naftaleno
E5/01	Plomo, cromo hexavalente
E6/01	Arsénico, hexaclorociclopentadieno, creosota, criseno, naftaleno, fluoranteno, benzo(b)fluoranteno, benzo(a)pireno, indeno(1,2,3-cd)pireno, benzo(a)antraceno, dibenz(a)antraceno, acenaftaleno tolueno, ésteres de ácidos fósforoditioico y fósforotioico, forato, formaldehído, toxafeno
E6/02	Arsénico, hexaclorociclopentadieno, clordano, heptacloro, tolueno, ésteres de ácidos fósforoditioico y fósforotioico, forato, formaldehído, 2,4-diclorofenol, 2,6-diclorofenol, 2,4,6-triclorofenol, toxafeno, etilentiourea, dimetil sulfato y bromuro de metilo
E7/01	Pentaclorofenol, fenol, 2-clorofenol, p-cloro-m-cresol, 2,4-dimetilfenil, 2,4-dinitrofenol, triclorofenoles, tetraclorofenoles, 2,4-dinitrofenol, creosota, criseno, naftaleno, fluoranteno, benzo(b)fluoranteno, benzo(a)pireno, indeno(1,2,3-cd)pireno, benzo(a)antraceno, dibenz(a)antraceno, acenaftaleno
E8/01	Arsénico
E8/02	Arsénico
E9/01	Arsénico, plomo
E9/02	Antimonio
E9/03	Mercurio
E9/04	Mercurio



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
 Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



E9/05	Cloroformo, tetracloruro de carbono, hexacloroetano, tricloroetano, tetracloroetileno, dicloroetileno, 1,1,2,2-tetracloroetano
E9/06	Cromo hexavalente, plomo
E9/07	Cromo hexavalente, plomo
E9/08	Cromo hexavalente
E9/09	Cromo hexavalente
E9/10	Cianuro (complejos), cromo hexavalente
E9/11	Cromo hexavalente, plomo
E9/12	Cromo hexavalente
E9/13	Talio
E10/01	Acilonitrilo, acetónitrilo, ácido cianhídrico
E10/02	Acilonitrilo, acetónitrilo, ácido cianhídrico
E10/03	Acetonitrilo, acrilamida
E10/04	Anhídrido ftálico, anhídrido maléico
E10/05	Anhídrido ftálico, 1,4-naftoquinona
E10/06	Anhídrido ftálico, anhídrido maléico
E10/07	Anhídrido ftálico
E10/08	Anilina, difenilamina, nitrobenzoceno, fenilenediamina
E10/09	Anilina, nitrobenzoceno, fenilenediamina
E10/10	Tetracloruro de carbono, formaldehído, cloruro de metilo, cloruro de metileno, piridina, trietilamina
E10/11	Benceno, butilato, eptc, molinato, pebulato, vernolato
E10/12	Benomil, carbendazim, carbofurán, carbosulfán, cloroformo, cloruro de metileno
E10/13	Benomil, carbaril, carbendazim, carbofurán, carbosulfán, formaldehído, cloruro de metileno, trietilamina
E10/14	Antimonio, arsénico, metam-sodio, ziram
E10/15	Benceno, diclorobencenos, triclorobencenos, tetraclorobencenos, pentaclorobenceno, hexaclorobenceno, cloruro de bencilo
E10/16	Benceno, monoclorobenceno, diclorobencenos, 2,4,6-triclorofenol
E10/17	Cloruro de bencilo, clorobenceno, tolueno, triclorobenceno
E10/18	1,2-dicloroetano, tricloroetileno, hexaclorobutadieno, hexaclorobenceno
E10/19	Dicloroetileno, 1,1,1-tricloroetano, 1,1,2-tricloroetano, tetracloroetanos (1,1,2,2-tetracloroetano y 1,1,1,2-tetracloroetano), tricloroetileno, tetracloroetileno, tetracloruro de carbono, cloroformo, cloruro de vinilo, cloruro de vinilideno
E10/20	1,2,3,4,6,7,8-Heptaclorodibenzo-p-dioxina (1,2,3,4,6,7,8-HpCDD), 1,2,3,4,6,7,8-Heptaclorodibenzofurano (1,2,3,4,6,7,8-HpCDF), 1,2,3,4,6,7,8,9-Heptaclorodibenzofurano (1,2,3,4,6,7,8,9-HpCDF, HxCDDs (todas las Hexaclorodibenzo-p-dioxinas), HxCDFs (todos los Hexaclorodibenzofuranos), PeCDDs (todas las pentaclorodibenzo-p-dioxinas), OCDD (1,2,3,4,6,7,8,9-Octaclorodibenzo-p-dioxina), OCDF (1,2,3,4,6,7,8,9-Octaclorodibenzofurano), PeCDFs (todos los pentaclorodibenzofuranos), TCDDs (todas las Tetraclorodibenzo-p-dioxinas), TCDFs (todos los tetraclorodibenzofuranos)
E10/21	Mercurio
E10/22	Dibromuro de etileno
E10/23	Dibromuro de etileno
E10/24	Dibromuro de etileno
E10/25	Tetracloruro de carbono, tetracloroetileno, cloroformo, fosgeno
E10/26	Diisocianato de tolueno, toluen-2,4-diamina
E10/27	1,1-Dimetilhidracina
E10/28	1,1-Dimetilhidracina
E10/29	1,1-Dimetilhidracina



UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
 Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora

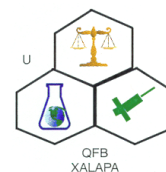


E10/31	2,4 Dinitrotolueno
E10/32	Epiclorohidrina, cloroéteres [bis(clorometil)éter y bis(2-cloroetil)éteres], tricloropropano, dicloropropanoles
E10/33	Breas de fenol (hidrocarburos poliaromáticos)
E10/34	Antimonio, tetracloruro de carbono, cloroformo
E10/35	Paraaldehído, piridinas, 2-picolina
E10/36	Anilina, benceno, difenilamina, nitrobenzeno, fenilendiamina
E10/37	meta-Dinitrobenzeno, 2,4-dinitrotolueno
E10/38	Hexaclorobenceno, hexaclorobutadieno, tetracloruro de carbono, hexacloroetano, percloroetileno
E10/39	2,4-Toluendiamina, o-toluidina, p-toluidina, anilina
E10/40	2,4-Toluendiamina, o-toluidina, p-toluidina, anilina
E10/41	2,4-Toluendiamina, o-toluidina, p-toluidina
E10/42	2,4-Toluendiamina
E10/43	Triclorobenceno, cloruro de bencilo, cloroformo, clorometano, clorobenceno, 1,4-diclorobenceno, hexaclorobenceno, pentaclorobenceno, 1,2,4,5-tetraclorobenceno, tolueno
E10/44	Benceno, tetracloruro de carbono, cloroformo, hexaclorobenceno, pentaclorobenceno, tolueno, 1,2,4,5-tetraclorobenceno, tetracloroetileno
E10/45	Tetracloruro de carbono, cloroformo, clorometano, 1,4-diclorobenceno, hexaclorobenceno, pentaclorobenceno, 1,2,4,5-tetraclorobenceno, 1,1,2,2-tetracloroetano, tetracloroetileno, 1,2,4-triclorobenceno
E10/46	1,1,1-tricloroetano, cloruro de vinilo
E10/47	1,1,2-tricloroetano, 1,1,1,2-tetracloroetano, 1,1,2,2-tetracloroetano
E10/48	1,2-dicloroetano, 1,1,1-tricloroetano, 1,1,2-tricloroetano
E10/49	1,2-dicloroetano, 1,1,1-tricloroetano, cloruro de vinilo, cloruro de vinilideno, cloroformo
E10/50	Hexaclorobenceno, hexaclorobutadieno, hexacloroetano, 1,1,1,2-tetracloroetano, 1,1,2,2-tetracloroetano, dicloruro de etileno
NE 01	Asbestos
NE 02	Asbestos
NE 03	Asbestos
NE 04	Cianuro (complejos)
NE 05	Cadmio, cromo hexavalente, níquel, cianuro (complejos)
NE 06	Cromo hexavalente, cianuro (complejos)
NE 07	Cianuro (sales)
NE 08	Cianuro (sales)
NE 09	Cianuro (sales)
NE 10	Cianuro (sales)
NE 11	Cianuro (sales)
NE 12	Pentaclorodibenzo-p-dioxinas, hexaclorodibenzo-p-dioxinas, pentaclorodibenzofuranos, hexaclorodibenzofuranos, pentaclorofenol y sus derivados
NE 13	Tetraclorodibenzo-p-dioxinas, pentaclorodibenzo-p-dioxinas, hexaclorodibenzo-p-dioxinas, tetraclorodibenzofuranos, pentaclorodibenzofuranos, hexaclorodibenzofuranos
NE 14	Tetraclorodibenzo-p-dioxinas, pentaclorodibenzo-p-dioxinas, tetraclorodibenzofuranos, pentaclorodibenzofuranos, triclorofenoles, tetraclorofenoles y sus derivados ácidos, ésteres, éteres, aminas y otras sales clorofenóxicas
NE 15	Clorometano, diclorometano, triclorometano, tetracloruro de carbono, cloroetileno, 1,1 dicloroetano, 1,2-dicloroetano, trans-1,2-dicloroetileno, 1,1-dicloroetileno, 1,1,1-tricloroetano, 1,1,2-tricloroetano, tricloroetileno, 1,1,1,2-tetracloroetano, 1,1,2,2-tetracloroetano, tetracloroetileno, pentacloroetano, hexacloroetano, cloruro de alilo (3-cloropropeno), dicloropropano, dicloropropeno, 2-cloro-1,3-butadieno, hexacloro-1,3-butadieno, hexaclorociclopentadieno, benceno, clorobenceno, diclorobenceno, 1,2,4-triclorobenceno, tetraclorobenceno, pentaclorobenceno, hexaclorobenceno, tolueno, naftaleno



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA
Medina Romero, Hernández Lozano, Molina Jiménez, Galán Zamora



NE 16	Tetraclorodibenzo-p-dioxinas, pentaclorodibenzo-p-dioxinas, hexaclorodibenzo-p-dioxinas, tetraclorodibenzofuranos, pentaclorodibenzofuranos, hexaclorodibenzofuranos
NE 17	Benzo(a)antraceno, benzo(a)pireno, dibenz(a,h)antraceno, indeno(1,2,3-cd)pireno, pentaclorofenol, arsénico, cromo, tetraclorodibenzo-p-dioxinas, pentaclorodibenzo-p-dioxinas, hexaclorodibenzo-p-dioxinas, heptaclorodibenzo-p-dioxinas, tetraclorodibenzofuranos, pentaclorodibenzofuranos, hexaclorodibenzofuranos, heptaclorodibenzofuranos
NE 18	Benzo(a)antraceno, benzo(k)fluoranteno, benzo(a)pireno, dibenz(a,h)antraceno, indeno(1,2,3-cd)pireno, naftaleno, arsénico, cromo
NE 19	Arsénico, cromo, plomo
NE 20	Todos los constituyentes que aparezcan en esta Norma Oficial Mexicana
NE 21	Tetraclorodibenzo-p-dioxinas, pentaclorodibenzo-p-dioxinas, hexaclorodibenzo-p-dioxinas, tetraclorodibenzofuranos, pentaclorodibenzofuranos, hexaclorodibenzofuranos, triclorofenoles, tetraclorofenoles, pentaclorofenoles y sus derivados ácidos, ésteres, éteres, aminas y otras sales clorofenóxicas

N.A.: No Aplica. Los residuos son peligrosos porque presentan características de Corrosividad, Reactividad, Explosividad y/o Inflamabilidad.