|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| FECHA | AAAA | MM | DD |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN | |
| NOMBRE DEL CURSO: | Vigilancia del riesgo ambiental a la exposición por mercurio y sus efectos en salud |

|  |  |
| --- | --- |
| IDENTIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE | |
| NOMBRE: |  |

|  |
| --- |
| RESULTADO DE APRENDIZAJE |
| * + 1. Identificar las características, propiedades, tipos, ciclo y usos del mercurio.     2. Reconocer los lineamientos internacionales y nacionales con relación a– los usos del mercurio.     3. Comprender las consecuencias de la exposición a mercurio y los efectos en el medio ambiente.     4. Identificar el comportamiento, vías de exposición, tipos de intoxicación y medidas de prevención y manejo del mercurio en el ser humano.     5. Reconocer las actividades de vigilancia del riesgo ambiental relacionadas con la exposición a mercurio. |
| RECOMENDACIONES PARA PRESENTAR EL CUESTIONARIO: |
| * Lea atentamente cada una de las preguntas antes de contestar. * Diligencie el cuestionario en su totalidad. * Tiene un tiempo máximo de 20 minutos para desarrollar el cuestionario. * A continuación, usted encontrará preguntas de selección múltiple con única respuesta respecto al tema abordado en la unidad. * Marque la opción correcta con una X. |

PREGUNTAS

**Cuestionarios por unidad**

**Unidad 1**

* + - 1. El mercurio es un elemento natural constitutivo de la tierra, por lo que puede encontrarse en el aire, el suelo, el agua, e incluso en los seres vivos. La forma más común de mercurio que se encuentra en los seres vivos es

1. Metilmercurio.
2. Mercurio metálico.
3. Mercurio elemental.
4. Óxido de mercurio.
5. Un estudiante de primaria encontró un recipiente con mercurio líquido en su interior proveniente de un termómetro y procedió a utilizar el metal a través de una jeringa; el mercurio manipulado por el estudiante es del tipo
6. Orgánico.
7. Inorgánico.
8. Metilmercurio.
9. Elemental.
10. El ciclo del mercurio consiste en un flujo continuo del elemento entre atmósfera, litósfera e hidrósfera; una vez en la atmósfera los procesos que establecen el transporte y destino del mercurio son
11. Emisiones, transporte, transformación y deposición.
12. Liberación, volatilización, emisiones volcánicas y transporte.
13. Transmisión, liberación, suspensión y deposición.
14. Transformación, emisiones volcánicas, transporte y reducción.
15. En una clínica odontológica se emplean varios materiales, herramientas e instrumentos utilizados en la restauración dental de un paciente, uno de los siguientes dispositivos se caracteriza por contener mercurio
16. Pinzas dentales.
17. Amalgama dental.
18. Reactivos de laboratorio.
19. Desinfectantes de laboratorio.
20. Una empresa dedicada a la minería de oro se encuentra en etapa de exploración, construcción y montaje de su proyecto en un municipio al sur de Colombia. El área de intervención del proyecto será de 1700 ha, lo que implica que la minería que llevará a cabo la empresa es
21. A pequeña escala.
22. A cielo abierto.
23. A mediana escala.
24. De subsistencia.
25. Una persona realiza labores asociadas a la minería con el fin de obtener oro de manera artesanal en la ribera de un río. Para lograr obtener el oro, esta persona debe llevar a cabo actividades como
26. Extracción, filtrado, cribado, amalgamación y quemado de la amalgama.
27. Fundición, extracción, quemado de amalgama, refinación y comercialización.
28. Explotación, extracción, fundición, filtrado y comercialización.
29. Extracción, explotación, amalgamación, quemado de la amalgama y refinación.
30. Una comunidad en el pacífico colombiano se ha dedicado tradicionalmente a la extracción y recolección de minerales a partir de arenas y gravas de río sin el uso de equipos mecanizados o maquinaria, para obtener recursos económicos que les sirvan subsistir. Este tipo de minería se conoce como

1. A cielo Abierto.
2. Subterránea.
3. De socavón.
4. Barequeo.
5. En un área de 100 ha se lleva a cabo la explotación de oro a cielo abierto. Durante el proceso se presenta la afectación de un grupo de personas por la inhalación de vapores de mercurio. ¿En cuál etapa se presentó la intoxicación ocasionada por la utilización de mercurio?
6. Trituración del material.
7. Quemado de la amalgama.
8. Recolección de partículas.
9. Extracción del material.
10. Colombia es el país que mayor contaminación per cápita de mercurio genera a nivel mundial debido a la extensa minería aurífera a pequeña y gran escala que se lleva a cabo en varios departamentos del país. En los últimos años el departamento que ha emitido mayor cantidad de mercurio por la alta densidad de zonas de explotación especialmente a cielo abierto es
11. Nariño.
12. Cundinamarca.
13. Chocó.
14. Boyacá.
15. Cuando la amalgama de oro y mercurio se coloca en una pala o cazo de metal y se quema directamente sobre el fuego, es necesario usar una retorta para evitar la intoxicación del minero y de las personas que se encuentran cerca del lugar donde se realiza la actividad. La retorta es fundamental mente un
16. Recipiente que permite atrapar y condensar el vapor de mercurio mientras se quema la amalgama.
17. Tubo que se coloca invertido sobre la amalgama para que el vapor de mercurio vaya directamente al suelo.
18. Material de hilo entrefino y consistente que separa el oro del mercurio y evita que el oro se escape.
19. Tamiz por el que se pasa la amalgama para que el vapor de oro se condense y quede atrapado en el perol de metal.

**Unidad 2**

1. Cuando el aire se satura con mercurio, aumenta la exposición directa de los seres humanos y el ingreso de este metal a los ecosistemas, esta saturación se produce porque el mercurio tiende a
2. Evaporarse rápidamente a una velocidad de 5,8 μg/hora/cm3.
3. Concentrarse en la naturaleza, particularmente en zonas polares.
4. Transformarse en metilmercurio una vez se evapora.
5. Bio-acumularse efectivamente en el aire.
6. Es natural encontrar mercurio en sus diferentes formas en todo el planeta pues por diferentes fenómenos naturales este es emitido al ambiente. En el suelo y el agua de diferentes ecosistemas se puede encontrar mercurio, actualmente las principales fuentes de mercurio en estos dos componentes son
7. Reemisión desde los mares, desbordamiento de ríos, vertimientos directos, lluvia y quema de combustibles fósiles.
8. Actividad volcánica, deforestación, lluvia, escorrentía, incineración de residuos sólidos y acumulación de productos con mercurio.
9. Deposición atmosférica, lluvia, desbordamiento de cuerpos de agua, escorrentía y vertimientos directos.
10. Uso de celdas de mercurio para producir cloro, quema de combustibles fósiles, deforestación, escorrentía y vertimientos directos.
11. El metilmercurio tiene efectos altamente nocivos en la vida silvestre y los seres humanos, aunque el nivel de toxicidad varía según la concentración, la vía de exposición y la vulnerabilidad del organismo expuesto, la característica clave del mercurio que lo hace altamente tóxico en los seres vivos es la capacidad de
12. Reemitirse desde el suelo y el agua.
13. Bio-acumularse y bio-magnificarse.
14. Absorberse rápidamente a nivel celular.
15. Descomponerse en sustancias inofensivas.
16. Se ha comprobado que el mercurio aumenta la mortalidad larval, genera problemas reproductivos y en el sistema nervioso, y reduce la germinación. Esta situación ocurre principalmente en organismos como:

1. Seres humanos y plantas.
2. Plantas, bacterias y hongos.
3. Invertebrados, seres humanos y bacterias.
4. Invertebrados, vertebrados y plantas.
5. Como parte de su ciclo, el mercurio cambia de estado y ubicación, de manera que puede circular entre la superficie terrestre y la atmósfera. De forma natural el mercurio puede ser emitido a la atmósfera por desgasificación de la corteza terrestre, sin embargo, las emisiones han aumentado debido a actividades de origen antropogénico como la
6. Quema de combustibles fósiles y producción de cloro usando celdas de mercurio.
7. Explotación de recursos minerales a cielo abierto y actividad volcánica intensa.
8. Explotación de recursos hídricos y producción de cloro usando celdas de mercurio.
9. Quema de residuos y dispositivos que contienen mercurio y actividad volcánica intensa.
10. En una red trófica de un ecosistema acuático, el flujo del mercurio desde el fitoplancton, el cual es consumido por organismos que conforman el zooplancton como los copépodos, los cuales son consumidos a su vez por especies de peces planctívoros como los cardenales (*Apogon* spp.), los cuales hacen parte de la dieta de peces carnívoros como los meros del género *Epinephelus,* lleva a que estos últimos tengan una alta concentración de mercurio en sus tejidos. Este proceso ejemplifica la:
11. Bio-acumulación del mercurio.
12. Bio-agregación del mercurio.
13. Bio-degradación del mercurio
14. Bio-magnificación del mercurio.
15. Se ha comprobado que el mercurio tiende a bio-acumularse y bio-magnificarse más en los organismos que habitan ecosistemas acuáticos que en los que habitan ecosistemas terrestres, esta situación ocurre porque:
16. La metilación del mercurio es más rápida en ecosistemas acuáticos, donde las redes tróficas suelen tener más niveles porque es común que los depredadores se alimenten unos de otros.
17. El plancton ayuda a que el mercurio se metile rápidamente y las redes tróficas acuáticas eliminan con mayor efectividad el mercurio metilado.
18. La metilación del mercurio es menos eficiente en ecosistemas acuáticos, donde las redes tróficas suelen ser más cortas porque es poco común que los depredadores se alimenten unos de otros.
19. El plancton ayuda a que el mercurio metilado se elimine rápidamente y las redes tróficas terrestres metilan con mayor efectividad el mercurio.
20. El martín pescador, el atún, las ballenas dentadas y los seres humanos que habitan en regiones costeras, tienen mayor concentración de mercurio en sus tejidos porque
21. Habitan y toman agua contaminada con mercurio.
22. Tienen una dieta básicamente piscívora y sus presas tienden a acumular mercurio.
23. Consumen invertebrados que han acumulado mercurio.
24. Tienen una dieta básicamente herbívora y las plantas tienden a acumular mercurio.
25. Los océanos, ríos, lagos y otros ecosistemas acuáticos favorecen la transformación de mercurio inorgánico a metilmercurio por parte del plancton, cuando el agua de estos ecosistemas presenta características como:
26. Oxígeno abundante, poca carga de sedimentos, circulación escasa y ph bajo.
27. Nivel bajo de oxígeno, alta carga de sedimentos, circulación escasa y ph bajo.
28. Poca oxigenación, poca carga de sedimentos, circulación constante y ph alto.
29. Nivel alto de oxígeno, alta carga de sedimentos, circulación constante y ph alto.
30. Debido a que el mercurio se deposita rápidamente a grandes distancias de la fuente emisora, afecta las redes tróficas de ecosistemas terrestres y acuáticos en todo el mundo, desde zonas tropicales hasta polares como el ártico. Las principales consecuencias de la exposición a mercurio en las redes tróficas son:
31. Aumento de la actividad microbiana estimulando el reciclaje de minerales y materia orgánica, acumulación progresiva de Hg en los tejidos de algas y árboles, lo que resulta en la mortalidad de organismos que se alimentan de ellas.
32. Reducción de la actividad microbiana afectando el reciclaje de minerales y materia orgánica, acumulación progresiva de Hg en los tejidos de plantas y animales, lo que resulta en la simplificación de las redes por mortalidad de organismos de diferentes niveles tróficos.
33. Reducción de la actividad microbiana favoreciendo la no asimilación de Hg, eliminación progresiva de Hg en los tejidos de plantas y animales, lo que resulta en la diversificación de las redes por depuración de los tejidos de organismos de diferentes especies.
34. Aumento de la actividad microbiana estimulando el reciclaje de minerales y materia orgánica, eliminación progresiva de Hg de organismos de diferentes especies, lo que resulta en la simplificación de las redes por depuración de los tejidos de organismos de diferentes especies.

**Unidad 3**

1. El tipo de mercurio que representa un peligro para las especies acuáticas y por lo tanto para los humanos debido a que es fácilmente incorporado a los tejidos a lo largo de la cadena alimenticia se conoce como:
2. Mercurio elemental o metálico
3. Mercurio orgánico
4. Metilmercurio
5. Etil mercurio
6. El mercurio que ingresa al organismo ya sea mediante el consumo de pescado contaminado con metilmercurio o por la inhalación de vapores de mercurio metálico, es transportado posteriormente por la sangre a otros órganos como el cerebro, los riñones y el hígado. Las células que facilitan este transporte son los:
7. Glóbulos rojos
8. Glóbulos blancos
9. Plaquetas
10. Neuronas
11. Los mineros que NO usan retorta durante el quemado de la amalgama de oro están directamente expuestos a los vapores de mercurio que escapan al aire, por lo que pueden experimentar efectos tóxicos en el corto plazo, esto debido a que la forma de ingreso al organismo que alcanza la sangre con mayor eficacia es la vía
12. Respiratoria.
13. Dérmica
14. Digestiva.
15. Mucosa
16. La lenta eliminación del mercurio que ha sido ingerido por un ser humano conlleva un alto riesgo de acumulación en los tejidos, la baja velocidad de este proceso se debe a la:
17. Termorregulación a través del sudor.
18. Degradación en moléculas no nocivas.
19. Secreción de enzimas digestivas.
20. Recirculación entero-hepática.
21. Un médico quiere determinar el nivel de toxicidad del mercurio ingerido por un paciente y evaluar la gravedad de la intoxicación, para llevar a cabo esta tarea el médico debe inicialmente tener en cuenta:
22. La hora a la que se produjo la ingestión.
23. El contacto de la piel con el mercurio.
24. La forma química del mercurio.
25. El tipo de manejo y manipulación
26. Durante la revisión médica habitual de los trabajadores de una planta de cloro-álcali se encontró que el 20% de los empleados tienen una concentración de mercurio en la orina superior al valor límite permisible según la Organización Mundial de la Salud. Esto quiere decir que en los resultados de laboratorio, la concentración de mercurio por persona fue superior a:
27. 10 µ/l
28. 05 µ/l
29. 25 µ/l
30. 15 µ/l
31. Los habitantes de un municipio donde su principal actividad económica es la explotación de oro por barequeo, están presentando trastornos psíquicos y alteraciones sensoriales que llevan a que la secretaría de salud realice una serie de brigadas de salud para tomar muestras de cabello de los pobladores. El profesional encargado de la interpretación de los resultados encuentra que la mayoría de las personas tienen una concentración de mercurio en el cabello inferior a 5µ/g, por lo que concluye que no hay evidencia de una exposición crónica a mercurio. ¿Cuál es su opinión respecto a la interpretación de los resultados?
32. La interpretación de los resultados es correcta porque la OMS indica que para personas expuestas ocupacionalmente a mercurio el límite permisible en cabello es de 5 µ/g.
33. La interpretación de los resultados NO es correcta porque la OMS indica que para personas expuestas ambientalmente a mercurio el límite permisible en cabello es 1 µ/g.
34. La interpretación de los resultados NO es correcta porque la OMS indica que para personas expuestas ocupacionalmente a mercurio el límite permisible en cabello es 1 µ/l.
35. La interpretación de los resultados es correcta porque la OMS indica que para personas expuestas ambientalmente a mercurio el límite permisible en cabello de 5 µ/l.
36. Una médica se encuentra atendiendo a un paciente que presenta los siguientes síntomas: dolor torácico, tos y edema pulmonar. Los familiares del paciente indican que hace pocos días empezó a trabajar en una mina de oro a cielo abierto, donde apoyaba el trabajo de quema de amalgama. Los síntomas y datos suministrados por la familia indican que el paciente tiene una intoxicación:
37. Aguda por inhalación de mercurio elemental con compromiso pulmonar.
38. Crónica por consumo de mercurio elemental con compromiso del sistema nervioso central.
39. Crónica por inhalación de mercurio elemental con compromiso pulmonar.
40. Aguda por consumo de mercurio orgánico con compromiso del sistema nervioso central.

9. Un trabajador de un laboratorio ha roto los termómetros que contenían mercurio, inhalando por accidente los vapores del mercurio metálico liberado, las principales medidas de soporte y emergencia con las que el trabajador debe ser atendido son:

1. Suministrar medicamentos, aplicar líquidos por vía intravenosa y poner tapabocas.
2. Elaborar el registro en la historia clínica, reportar el accidente de trabajo y dar tratamiento sintomático.
3. Suministrar líquidos orales, realizar terapias respiratorias y transfundir de manera inmediata.
4. Retirar del ambiente contaminado, dar suplemento de oxígeno húmedo y observar por varias semanas.

10. Un auditor de calidad que visita una fábrica de lámparas fluorescentes con contenido de mercurio, encuentra que la mascarilla para protección respiratoria que están usando los operarios encargados de manipular el mercurio no es la adecuada, así que genera un no conformidad en la que indica que las mascarillas que deben usar los operarios debe tener:

1. Doble recubrimiento de tela.
2. Filtro para partículas y bacterias.
3. Doble aislamiento de caucho.
4. Filtro para gases y vapores.

**Unidad 4**

1. Se quiere mejorar la vigilancia de intoxicaciones por mercurio en el país, para esto es necesario que cada entidad a nivel territorial y central se enfoque inicialmente en:

1. Mejorar la atención hospitalaria de los casos y dar el tratamiento adecuado según el tipo de intoxicación.
2. Mejorar la capacidad de captación de casos y la identificación oportuna de factores de riesgo.
3. Analizar la tendencia de las intoxicaciones y estandarizar los datos históricos captados hasta el momento.
4. Diligenciar adecuadamente las fichas de notificación y controlar los brotes de intoxicación.

2. Un nuevo profesional encargado de notificar los eventos de intoxicaciones por sustancias químicas, ingresó a SIVIGILA tres casos de intoxicación por mercurio con el código 7. ¿Cree usted que la notificación fue correcta?

1. Sí, porque los tres casos corresponden a intoxicación por inhalación de vapores de mercurio, es decir por gases.
2. No, porque las intoxicaciones por mercurio deben notificarse con el código 6, que corresponde a otras sustancias químicas.
3. No, porque las intoxicaciones por mercurio deben notificarse con el código 4, que corresponde a metales.
4. Sí, porque las intoxicaciones por mercurio deben notificarse con el código 7, que corresponde a metales.

3. Una estudiante de epidemiología está buscando para desarrollar su proyecto de grado, datos sobre las personas intoxicadas por mercurio desde el 2010 hasta el 2018 en Colombia. Esta información podrá encontrarla en:

1. Los registros de atención para desarrollo y crecimiento.
2. Los registros de personal para acciones de promoción y prevención.
3. Los listados de personal para vacunación.
4. Las historias clínicas y el resumen de la epicrisis.

4. En un laboratorio de toxicología al que llegaron muestras de cabello y sangre procedentes de un municipio al norte de Colombia, se ha comprobado la intoxicación por mercurio. Estos resultados corresponden a un caso:

1. Que posterior al contacto con mercurio presenta manifestaciones de cuadro clínico y que debe ser remitido para atención inmediata.
2. Confirmado por clínica que por análisis de laboratorio comprueba la presencia de mercurio en las muestras biológicas.
3. Confirmado por clínica que cumple con el criterio de encontrarse relacionado con otro caso confirmado por laboratorio.
4. Que se encuentra en un grupo de dos o más personas con el mismo cuadro clínico compatible de intoxicación por mercurio.

5. El médico que atendió a un minero que según el reporte de laboratorio presenta niveles de mercurio por encima de lo normal, está analizando cuál es el procedimiento a seguir para su atención. ¿Cuál es el primer paso de la ruta médica que usted le sugeriría?:

1. Direccionamiento del paciente por parte de la coordinación DTS-EPS de la entidad aseguradora hacia la Institución Prestadora de Salud con servicio de toxicología perteneciente a su red de prestadores.
2. Direccionamiento del paciente por parte de la coordinación DTS-EPS de la entidad aseguradora hacia el hospital de su red de prestadores más cercano para llevar a cabo tratamiento sintomático y paliativo.
3. Verificación de la disponibilidad de las intervenciones y medicamentos por parte de las entidades aseguradoras (POS) para hacer remisión directa del paciente a la Institución Prestadora de Salud de primer nivel.
4. Verificación de la garantía de continuidad del proceso de atención médica toxicológica y seguimiento de la EPS para determinar si se debe hacer remisión directa del paciente a un médico radiólogo particular.

6. Si un paciente se identifica con nivel de mercurio en orina por encima del valor de referencia, pero menor a 49μg/L, se considera un paciente clínicamente normal, por lo que la ruta a seguir para su tratamiento y atención es:

1. Solicitar nuevos exámenes de laboratorio para confirmar los resultados, entregar folletos informativos, orientar sobre limpieza, aseo y alimentación, remisión a psiquiatra, prescribir antioxidantes e indicar que debe marcharse.
2. Entregar folletos informativos, indicar que debe mejorar su aseo y limpieza, prescribir suplementos de calcio y hierro, remisión a nutricionista, solicitar exámenes de audición y control en 3 meses.
3. Indicar que debe realizar actividad física frecuente, entregar folletos informativos, remisión a psiquiatra, solicitar exámenes (hemograma, p. Hepáticas y función renal), prescribir quelantes y control en 6 meses.
4. Brindar educación en limpieza, aseo y alimentación, entregar folletos informativos, remisión a nutricionista, solicitar exámenes (hemograma, p. Hepáticas y función renal), prescribir antioxidantes y control en 6 meses.

7. En una clínica con servicio de toxicología se tuvieron en cuenta diferentes consideraciones para aplicar el tratamiento de quelación a un paciente que había sido diagnosticado con intoxicación crónica por mercurio. Según su concepto cuál de las siguientes actividades NO deben realizarse cuando se hace terapia de quelación:

1. Antes y después de la quelación tomar muestra de orina, cabello y sangre, verificar nivel de glucosa en sangre, hacer examen de bilirrubina y determinar la calcemia.
2. Antes y después de la quelación hacer hemograma, verificar la función renal, la función hepática, determinar la calcemia y medir nivel de fosfatasa alcalina.
3. Medir concentración de mercurio en sangre a los 6 meses post-quelación y si se encuentra que el nivel está por debajo de 10 μg/l, tratar como paciente con niveles en valores normales.
4. Medir concentración de mercurio en sangre a los 6 meses post-quelación y si se encuentra que el nivel es igual o está por encima de 50μg/l, el paciente debe iniciar un nuevo ciclo de quelación.

8. Los niños y las madres lactantes se exponen a dos clases de mercurio que son los que pasan a la leche materna y se transfieren a los niños. Los dos tipos de mercurio que tienen esta característica son el

1. Mercurio elemental o metálico (Hg) y metilmercurio mehg (CH3Hg+)
2. Mercurio inorgánico o Cloruro de mercurio (hgcl2) y Oxido de Mercurio (hgo)
3. Mercurio elemental o metálico (Hg) y fenilmercurio (C6H5Hg+)
4. Etilmercurio (C2H5Hg+) y Oxido de Mercurio (hgo)
5. Fenilmercurio (C6H5Hg+) y Dimetilmercurio (CH3)2Hg

9. Ha ocurrido un brote de intoxicación por mercurio en una vereda cercana a una zona de explotación minera. Para llevar a cabo la investigación de este brote se deben seguir 10 pasos. Identifique el paso que NO debe ser cumplido para este trabajo

1. Definir e identificar los casos.
2. Hacer la descripción epidemiológica del brote.
3. Establecer la existencia del brote.
4. Asegurar garantía de atención médica toxicológica.

10. Luego de analizar los resultados de los exámenes de laboratorio de un paciente, se encontró que la concentración de mercurio en la orina era de 59 µ/l, por lo que el médico tratante decidió aplicar terapia de quelación. ¿Considera usted que este tipo de tratamiento es adecuado para el paciente?

1. No, porque la quelación es un proceso preventivo y curativo, utilizado de manera permanente para eliminar calcio y grasas, pero no metales pesados.
2. Sí, porque la quelación es un procedimiento médico que implica la administración de un agente químico denominado quelante para la eliminación de metales pesados del cuerpo.
3. No, porque la quelación es un proceso que utiliza un agente químico denominado quelante para arrastrar, acumular y aislar el mercurio en el medio ambiente.
4. Sí, porque la quelación es un procedimiento médico que utiliza agentes biológicos derivados de bacterias que se encargan de encapsular los metales pesados y facilitar su expulsión.