#

**CURSO VIRTUAL DE VIGILANCIA DEL RIESGO AMBIENTAL A LA EXPOSICIÓN POR MERCURIO Y SUS EFECTOS EN SALUD**

|  |
| --- |
| **NOMBRE DEL CURSO: CURSO VIRTUAL DE VIGILANCIA DEL RIESGO AMBIENTAL A LA EXPOSICIÓN POR MERCURIO Y SUS EFECTOS EN SALUD** |
| **DESCRIPCION CORTA:** Este curso expone y analiza los riesgos que para la salud pública representan el uso y exposición al mercurio, durante el desarrollo de diversas actividades humanas. Suministrando información y orientación sobre su uso adecuado y responsable, para evitar posibles efectos en la salud de la población. |
| **BANNER** |
| Disponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio>>imagenes del curso>foto#1.Banner. |
| **CINTILLA** |
| No aplica. |
| **ANUNCIO GENERAL CURSO** |
| Apreciados estudiantes, les damos una cordial bienvenida al curso virtual de **VIGILANCIA DEL RIESGO AMBIENTAL A LA EXPOSICIÓN POR MERCURIO Y SUS EFECTOS EN SALUD.** El propósito es abordar de manera integral los factores de riesgo ambiental relacionados con la exposición al mercurio, suministrando información y orientación sobre aspectos técnicos que conlleven al uso adecuado y responsable de esta sustancia y evitar posibles efectos en la salud de la población.El curso consta de cuatro unidades de aprendizaje en donde se tratarán las generalidades del mercurio, sus efectos en el medio ambiente y la salud, y la vigilancia en salud pública por intoxicación con este metal. Lo invitamos a realizar un recorrido por el aula virtual y participar en las diferentes actividades. Disponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio>>imagenes del curso>foto#2.Anuncio general curso. |
| **FORO SOCIAL O DE BIENVENIDA** |
| No aplica. |
| **FORO DE PREGUNTAS O INQUIETUDES** |
| No aplica. |
| **INTRODUCCIÓN** |
| Los retos que plantean los riesgos ambientales a la salud pública son muy grandes y están relacionados con las consecuencias del impacto ambiental nocivo y acumulativo de los diferentes tipos de actividad humana en los ecosistemas naturales. Actuando como determinantes para la salud, dada por la estrecha relación entre las enfermedades y las variables que las rodean. Esta íntima correlación existente entre el ambiente, la salud y el desarrollo, hace necesario el diseño de estrategias que modelen la vigilancia en salud pública y la vigilancia de los factores de riesgo ambiental.Una vigilancia que permita la construcción sistemática y continua de información sobre la distribución y dinámica de los principales aspectos ambientales de interés para la salud, su análisis e interpretación, a la luz de las variaciones de los efectos sobre la salud de la población, con el fin último de que los tomadores de decisiones y agentes sociales responsables de la planificación, ejecución, seguimiento y evaluación, construyan políticas públicas que permitan la preservación y mejoramiento ambiental que conlleve a la protección de la salud humana en la interacción con el entorno.El propósito puntual de este curso, es desarrollar un abordaje integral del factor de riesgo ambiental, por exposición al mercurio, suministrando información y orientación sobre los aspectos técnicos que conlleven al uso adecuado y responsable de esta sustancia, con el fin de proporcionar información que evite posibles efectos en la salud. A través de cuatro unidades, se presentan las principales fuentes de contaminación con mercurio, sus efectos en el ambiente y la salud, medidas de prevención, normativa nacional y convenios internacionales relacionados y la vigilancia en salud pública, con el fin de concienciar e informar a profesionales y personas interesadas sobre los impactos que ocasiona la exposición y uso del mercurio.La estructura para el desarrollo de este curso virtual se realizará de la siguiente manera (colocar imagen Disponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio>>imagenes del curso>foto#3.Introducción. |
| **OBJETIVO DE APRENDIZAJE**  |
| Desarrollar conocimientos y competencias en el tema integral de la exposición y uso del mercurio como factor de riesgo para la salud humana en los profesionales de la salud y técnicos de saneamiento ambiental.Disponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio>>imagenes del curso>foto#4.Objetivo de aprendizaje. |
| **PERFIL DEL ESTUDIANTE** |
| * Tecnólogos, técnicos y profesionales de saneamiento ambiental, que trabajan en inspección, vigilancia y control.
* Profesionales de la salud y vigilancia en salud pública.
* Profesionales de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Salud y Protección Social, Corporaciones Autónomas Regionales, Instituciones de Educación Superior.
* Personal del sector productivo minero.

Disponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio>>imagenes del curso>foto#5.Perfil del estudiante. |
| **VALORACION DE LAS ACTIVIDADES** |
| La evaluación por competencias es un proceso continuo que valora el avance del estudiante. Se realizará una serie de actividades y evaluaciones por unidad que **son obligatorias.** Tenga en cuenta que **el curso será aprobado con un mínimo del 70%**, de acuerdo con la puntuación de la siguiente tabla:Disponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio>>imágenes del curso>imágen#6.Valoración de las actividades.**\*Nota Aclaratoria:** dejar los siguientes textos en rojo y negrita “…son obligatorias...”; “…el curso será aprobado con un mínimo del 70%...” |
| **DESCRIPCION DEL METODO DE EVALUACION** |
| Las actividades están propuestas para que usted, como gestor de su proceso de aprendizaje: • Revise la totalidad de los videos.• Realice todas las actividades interactivas.• Lea el material de apoyo y complementario.• Presente las evaluaciones de cada unidad.• Presente la actividad final del curso. |
| **METODOLOGIA** |
| Curso virtual bajo la metodología de formación por competencias en el área de la salud pública, se requiere de trabajo autónomo para que las personas sean competentes en el tema de la contaminación ambiental y afectaciones en salud por exposición a mercurio, suministrando información y orientación sobre los aspectos técnicos que conlleven al uso adecuado y responsable de esta sustancia, con el fin de proporcionar así prácticas que evitarán posibles efectos en la salud de la población. Para ello la metodología será por competencias abordando las siguientes dimensiones:**En el conocimiento (Saber)** Reconoce los conceptos generales de las características, propiedades, tipos, ciclo y usos del mercurio, los efectos en el medio ambiente, así como los lineamientos nacionales e internacionales para la gestión y vigilancia del riesgo ambiental.**En la habilidad (Saber Hacer)** Apropia las generalidades conceptuales básicas del mercurio y aplica las medidas en los casos requeridos para prevenir el riesgo en el medio ambiente y la salud de los seres humanos.**En la actitud y el valor (Ser)** Fomenta responsabilidad social y ambiental, liderando la gestión y vigilancia del riesgo ambiental.Disponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio>>imágenes del curso>foto#7.metodología. |
| **CRÉDITOS** |
| GRUPO DE FACTORES DE RIESGO AMBIENTAL**DESARROLLO TEMÁTICO E INVESTIGACIÓN**Johanna Katherine Bernal Sotelo, Bióloga, Especialista en Sistemas de Información Geográfica, Msc. Biología.José Andrés Corredor Martinez, Ing. Ambiental y Sanitario, Especialista en Gestión Ambiental.Bertha Inés Montoya, Odontóloga, Especialista en Epidemiología.Leydy Alexandra Caimán Peñarete, Bióloga, MSc. Biociencias Aplicadas a Salud.Luisa Fernanda Soto Alegría, Ing. Ambiental, Especialista en Gestión Integrada en QHSE.REVISIÓN TÉCNICA Y POR PARESMaría Nathalia Muñoz Guerrero, Ing. Sanitaria y Ambiental, Esp. Epidemiologia, FETP, MSc. Salud Pública.Milena Edith Borbón Ramos, Ing. Ambiental y Sanitaria, Esp. Epidemiologia, MSc. en Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental.Julián Felipe Cháves Guerrero. Ingeniero Ambiental. Referente del Grupo de Vigilancia y Control de Factores de Riesgo Ambiental. Dirección de Vigilancia y análisis del Riesgo en Salud Pública. Instituto Nacional de Salud Cristhian Camilo Martínez Torres. Médico, especialista en Epidemiología, magister en toxicología. Referente de intoxicación aguda por sustancias químicas - Instituto Nacional de Salud. GRUPO DE FORMACIÓN DE TALENTO HUMANO EN VIGILANCIA DE SALUD PÚBLICA**ASESORÍA PEDAGÓGICA Y DIDÁCTICA**Karen Viviana Zabaleta Rodríguez. Odontóloga Especialista en Auditoría de Salud.**DISEÑO WEB**Cesar Augusto Herrera Lozano, Ingeniero Industrial.COMUNICACIONES INS**DISEÑO GRÁFICO**Alexander Casas Castro, Diseño gráfico, fotografía y producción audiovisual.MERCADEO INS**IMAGEN CORPORATIVA Y COORDINACIÓN DE EVENTOS**Mary Olivia Otálvaro Rivera, Mercadeo y Negocios. |
| **DERECHOS DE AUTOR** |
| "Todos los derechos reservados ©️, toda la información y material educativo contenido y/o suministrado en los cursos ofrecidos por el Instituto Nacional de Salud son propiedad de la Entidad y se encuentran protegidos por las diferentes disposiciones legales de derechos de autor. Se prohíbe la reproducción, transferencia, traducción, adaptación, distribución, transmisión, puesta a disposición al público, y en general cualquier otra forma de explotación parcial y/o total de dichos materiales, ya sea física, fotocopia, mecánica, electrónica, digital, de grabación, de almacenamiento de datos, sin la autorización previa y expresa del Instituto Nacional de Salud." |
| **DURACION** |
| 40 horas |
| **GLOSARIO, SIGLAS Y ABREVIATURAS** |
| Texto para colocar en el aula:Para ampliar la información, podrá acceder al archivo completo en la carpeta disponible del material complementario Disponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio> Material de apoyo y actividades > > Siglas y Glosario. |
| **EVALUACION DE SATISFACCION DEL CURSO** |
| De acuerdo con lo establecido en el FOR-A08.0000-003 (encuesta de satisfacción), disponible en el siguiente enlace: https://forms.office.com/r/7jKXgEXN26**\*Nota Aclaratoria:** Se deberá realizar la evaluación por pares antes de ser publicado el curso, evaluación disponible en el siguiente enlace: https://forms.office.com/r/QH1DMaU8nD |
| **CARGAR PDF DEL CURSO** |
| Disponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio> contenido>pdf |
| **VALOR DEL CURSO** |
| No aplica. |
| **FECHA PROXIMAS ACTUALIZACIONES** |
| De acuerdo con las directrices establecidas por el Grupo de Formación de Talento Humano de la Dirección de Vigilancia y Análisis del Riesgo en Salud pública del INS, se sugiere anual. |
| **MATERIAL DE APOYO** |
| Disponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio>>material de apoyo y actividades. |
| **CONFIGURACION UNIDAD 1 – Generalidades del Mercurio** |
| **RESULTADO DE APRENDIZAJE** |
| * Identificar las características, propiedades, tipos, ciclo y usos del mercurio.
* Reconocer los lineamientos internacionales y nacionales con relación a los usos del mercurio.
 |
| **GENERALIDADES** |
| El mercurio es un elemento natural cuyo símbolo químico es Hg. Esta abreviatura viene de la palabra griega hydrargyrum, que significa plata líquida. En su forma pura es un metal de color blanco-plateado, líquido a temperatura y presión estándar. Comúnmente, el mercurio puro se denomina también Hg elemental (1).El Hg elemental es un metal constitutivo de la tierra, de color plateado brillante y que a temperatura ambiente es líquido. Se utiliza en termómetros viejos, bombillas de luz fluorescente y algunos interruptores eléctricos. Si se calienta, es un gas incoloro e inodoro (2).También existe el mercurio orgánico que es el de mayor importancia para la salud; sus compuestos incluyen metilmercurio (MeHg) (CH3Hg+), etilmercurio (C2H5Hg+) y fenilmercurio (C6H5Hg+), que se forman cuando el Hg se combina con el carbón. El más conocido es el MeHg (CH3Hg+), porque se deposita en el agua y se acumula en los organismos, concentrándose en las cadenas alimentarias, especialmente en la acuática para ser luego ingerido por las personas a través de los productos del mar (3, 4). El MeHg puede formarse en los océanos, cuerpos de agua y suelos. Cuando el Hg de la atmósfera cae sobre estas superficies, es transformado a MeHg por microorganismos que son los responsables de descomponer la materia orgánica (5).Por su parte los compuestos inorgánicos del Hg se forman cuando el metal se combina con otros elementos como el azufre o el oxígeno para formar compuestos o sales como Sulfuro de mercurio (HgS), Óxido de mercurio (HgO) y Cloruro de mercurio (HgCl2). Estos compuestos se pueden encontrar naturalmente en el medio ambiente y se usan en la fabricación de productos químicos y sales para cremas cosméticas (6). |
| **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS** |
| 1. Del Cerro, G. Buscando soluciones para la gestión medioambiental responsable del mercurio. [Internet]. 2012 [citado 24 Oct 2017]. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. España.V.A. Disponible en: <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/publicaciones/gestion_medioambiental_mercurio_tcm7-284629.pdf>
2. Facultad de Medicina Universidad de Buenos Aires. Proyecto BANHG, Cartilla de Información sobre el mercurio. [Internet]. 2007 [citado Oct 11 2017]. Movimiento Mundial para el cuidado de la salud libre de Mercurio. Publicación de Salud sin Daño. Disponible en: <http://www.fmed.uba.ar/depto/toxico1/mercurio.pdf>
3. Enviromental Protection Agency. Información básica sobre el mercurio [Internet][citado 17Oct 2017]. Disponible en: <https://espanol.epa.gov/espanol/informacion-basica-sobre-el-mercurio>
4. Gotelli CA, Astolfi E, Cox C, Cernichiari E, Clarkson TW. Early biochemical effects of an organic mercury fungicide on infants: “dose makes the poison". Science. 1985;227:638-40.
5. Barry M Diner. Toxicity, Mercury. Medscape [Internet] 2009 [citado Oct 25 2017]. Disponible en: <http://emedicine.medscape.com/article/819872-overview>
6. Centers for Disease Control and Prevention. Mercury Fact Sheet [Internet] [citado 14 Oct 2017]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/BIOMONITORING/pdf/Mercury_FactSheet.pdf>
7. Xavier Gaona Martínez. El mercurio como contaminante global [Internet] 2004 [citado 25 Oct 2017]. Universidad Autónoma de Barcelona, Departamento de Química. Disponible en: <http://grupsderecerca.uab.cat/gts/sites/grupsderecerca.uab.cat.gts/files/TESIS%20XG.pdf>
8. IAS. Report to Pacific Fishing Company. 1992.
9. Segovia I, Eulegelo L. Determinar el uso de mercurio en las actividades de minería ilícita y su incidencia en componentes ambientales de agua, sedimentos e ictiofauna en la cuenca medio del río Caquetá. Escuela de Postgrados de Policía Miguel Antonio Lleras Pizarro.2015.
10. Telmer KH, Veiga MN. World emissions of mercury from artisanal and small scale gold mining. In: Mason R, Pirrone N. editors. Mercury Fate and Transport in the Global Atmosphere. Boston: Springer; 2009. p. 131-172.
11. Hacon S, Azevedo F. Plan de acción regional para la prevención y el control de contaminación por mercurio en los ecosistemas amazónicos. OTCA Organización del Tratado de Cooperación Amazónica, MMA Ministerio del Medio Ambiente de Brasil, 2006.
12. PNUMA. El uso del mercurio en la minería del oro artesanal y en pequeña escala. Módulo 3. Ginebra: PNUMA; c2008. (Mercurio, requiere acción prioritaria).
 |
| **CONFIGURAR ANUNCIO** |
| Lo invitamos a realizar un recorrido por el aula virtual y desarrollar las actividades propuestas. Lea cuidadosamente la información introductoria y el contenido. ¡¡¡Empecemos!!!Textos para el AulaApreciado estudiante realice un recorrido por los contenidos del curso, revisando el material dispuesto a continuación, así mismo recuerde que para el desarrollo de actividades de esta unidad puede consultar la siguiente bibliografía y enlaces de interés en su totalidad.Ampliación características y usos del mercurio: ● Lectura 1. Capítulo 2. El ciclo de vida del mercurio. ● Lectura 2. Capítulo 5. Cuantificación de entradas y liberaciones de mercurio. ● Lectura 3. Links de noticias."Si supiera que el mundo se acaba mañana, yo, hoy todavía, plantaría un árbol" Martin Luther KingDisponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio>>imágenes del curso>foto#8.Configurar Anuncio Unidad 1. |
| **MATERIAL COMPLEMENTARIO** |
| Disponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio>>contenido>>material de apoyo y actividades>>lecturas complementarias>>unidad 1 |
| **AGREGAR CONTENIDO** |
| Los contenidos del curso se encuentran disponibles en: **Documentos en PDF:** Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio> > contenido>PDF\_finalesPara acceder a los documentos desde el aula virtual hacer click en los siguientes enlaces:**MODULO 1 02082021**https://aulavirtual.ins.gov.co/Contenidos/Mercurio/Contenidos/pdf-finales/Unidad%201.%20Generalidades%20del%20Mercurio\_02082021.pdf**Presentaciones PowerPoint:** Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio> > contenido>PPTX**MODULO 1**https://aulavirtual.ins.gov.co/Contenidos/Mercurio/Contenidos/Pptx-finales-pdf/Unidad%201.%20Generalidades%20del%20Mercurio\_02082021.pdf**Videos:** Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio> > contenido>VIDEOS **MODULO 1**<https://youtu.be/kStr34mmK6s>Texto para el aula: A continuación encontrará las presentaciones , videos y documentos, pulse sobre el icono correspondiente para visualizar |
| **ACTIVIDAD** |
| Actividad 1. Sopa de letrasEsta actividad se encuentra disponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio>>material de apoyo y actividades>actividades interactivas.Texto para el aula: Para empezar ¿qué tal si recordamos algunas palabras aprendidas durante esta unidad, a través de una Sopa de Letras? Pondremos a prueba su habilidad para lograr alcanzar este nivel; es importante recordar que las palabras pueden estar en diagonal o incluso de atrás para adelante; el reto es encontrar las 12 palabras ocultas en un mínimo de 2 minutos.A continuación, se enlistan las palabras contenidas en la sopa de letras:LAMPARAFLUORESCENTECOLORANTESBATERIASINTERRUPTORELECTRICOTERMOMETROANTISEPTICOMANOMETROPIGMENTOSCATALIZADOREXTRACCIONDEOROAMALGAMAActividad 2. Normograma y actividad de refuerzoEsta actividad de lectura se encuentra disponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio>>material de apoyo y actividades> >actividad de refuerzo sobre normatividad.Texto para descripción de la actividad:Consulte las lecturas 11, 12 y 13 para aprender sobre convenios internacionales y normas nacionales que regulan el manejo del mercurio. Se sugiere consultar el video relacionado en el siguiente link https://www.youtube.com/watch?v=bm27p1qiNu4. Para actividad de refuerzo sobre normatividad realice las siguientes lecturas:* Lectura 11. Capítulo 4. Acciones a nivel global para reducir la cantidad de mercurio en circulación.
* Lectura 12. Capítulo 3. Marco legal.
* Lectura 13. El convenio de Minamata sobre el Mercurio y su implementación en la región de América Latina y el Caribe.

Una vez finalizadas las lecturas y la consulta del video relacione los elementos de acuerdo con lo establecido en la tabla de relacionamiento para los niveles Colombia y mundial. Para tener en cuenta!!!! **Convenios Internacionales:** La generación de iniciativas internacionales han sido vitales a lo largo de la historia para que finalmente se puedan llegar a acuerdos y crear convenios mundiales para proteger los ecosistemas, así como la vida silvestre y humana. En cuanto al manejo y control de productos, residuos y sustancias químicas peligrosas, estos convenios, han sido de gran ayuda para que elementos como el Hg que se emiten, circulan y acumulan en todo el planeta, sean controlados en diversos países. Es cierto que en ocasiones muchos países no suscriben ni ratifican este tipo de normas, sin embargo, en cierta medida pueden servir para ir generando conciencia sobre los efectos de los asuntos tratados y finalmente presionar a los países para su aceptación y aplicación. |
| **EVALUACION** |
| INSTRUCCIONES* A continuación, usted encontrará preguntas de selección múltiple con única respuesta.
* Lea atentamente cada una de las preguntas antes de contestar.
* Responda las preguntas en su totalidad.
* Cuenta con un tiempo máximo de 45 minutos para su desarrollo.
* La evaluación equivale a un 20%

OBJETIVO: Evaluar los conocimientos aprendidos durante el desarrollo de la unidad 1. **CUESTIONARIO CALIFICABLE**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
2. Metilmercurio.
3. Mercurio metálico.
4. Mercurio elemental.
5. Óxido de mercurio.
6. 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
7. Orgánico.
8. Inorgánico.
9. Metilmercurio.
10. Elemental.

 1. 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

 1. Emisiones, transporte, transformación y deposición.
2. Liberación, volatilización, emisiones volcánicas y transporte.
3. Transmisión, liberación, suspensión y deposición.
4. Transformación, emisiones volcánicas, transporte y reducción.

 1. 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

 1. Pinzas dentales.
2. Amalgama dental.
3. Reactivos de laboratorio.
4. Desinfectantes de laboratorio.

 1. 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

 1. A pequeña escala.
2. A cielo abierto.
3. A mediana escala.
4. De subsistencia.

 1. 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

 1. Extracción, filtrado, cribado, amalgamación y quemado de la amalgama.
2. Fundición, extracción, quemado de amalgama, refinación y comercialización.
3. Explotación, extracción, fundición, filtrado y comercialización.
4. Extracción, explotación, amalgamación, quemado de la amalgama y refinación.

 1. 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.

 1. 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?

 1. Trituración del material.
2. Quemado de la amalgama.
3. Recolección de partículas.
4. Extracción del material.

 1. 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

 1. Nariño.
2. Cundinamarca.
3. Chocó.
4. Boyacá.

 1. 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

 1. Recipiente que permite atrapar y condensar el vapor de mercurio mientras se quema la amalgama.
2. Tubo que se coloca invertido sobre la amalgama para que el vapor de mercurio vaya directamente al suelo.
3. Material de hilo entrefino y consistente que separa el oro del mercurio y evita que el oro se escape.
4. Tamiz por el que se pasa la amalgama para que el vapor de oro se condense y quede atrapado en el perol de metal.
 |
| **FORO TEMÁTICO** |
| No aplica. |

|  |
| --- |
| **CONFIGURACION UNIDAD 2 – Efectos del mercurio en el medio ambiente** |
| **RESULTADO DE APRENDIZAJE** |
| * Comprender las consecuencias de la exposición a mercurio y los efectos en el medio ambiente.
 |
| **GENERALIDADES** |
| El mercurio está presente en el ambiente en el aire, el agua, el suelo y los seres vivos. La presencia en el aire se debe a las emisiones a la atmósfera, siendo esta la fuente más importante de contaminación. Uno de los principales problemas de la contaminación por Hg es que puede depositarse rápidamente a grandes distancias (>100 km) de la fuente (1), lo que implica que el Hg no solo afecta el área aledaña a la fuente emisora sino a todo el planeta. El Hg puede llegar al suelo por deposición atmosférica, precipitaciones, desbordamientos de cuerpos de agua cercanos, vertimientos directos, pesticidas y ferlilizantes. Asimismo, la deposición atmosférica, la lluvia, la escorrentía y el vertimiento directo de Hg, son las principales fuentes de contaminación del agua. En los ecosistemas acuáticos es donde el Hg inorgánico se transforma más fácilmente en metilmercurio (MeHg) gracias a la acción del plancton (10, 11). Este metal es reconocido porque en los seres vivos es altamente tóxico, debido a su capacidad de bio-acumulación y bio-magnificación, que le permiten escalar las redes tróficas de los diferentes ecosistemas. |
| **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS** |
| 1. PNUMA Productos Químicos. Evaluación Mundial Sobre el Mercurio. [Internet] 2002. [citado 5 Oct 2017]. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Productos Químicos; Disponible <http://www.unep.org/chemicalsandwaste/Portals/9/Mercury/Documents/Publications/final-assessment-report-Nov05-Spanish.pdf>
2. Costa MF, Landing WM, Kehrig HA, Barletta M, Holmesd CD, Barrocas PRG, et al. Mercury in tropical and subtropical coastal environments. Environ Res 2012;119:88-100.
3. Hanisch C. Where is mercury deposition coming from. Environ. Sci. Tech 1998; 32:176A-179A.
4. Environmental Protection Agency. Información básica sobre el mercurio [Internet] [citado 17Oct 2017]. Disponible en: <https://espanol.epa.gov/espanol/informacion-basica-sobre-el-mercurio>.
5. Español S. Toxicología del mercurio Actuaciones preventivas en sanidad laboral y ambiental. En: CYTED, Proyecto GAMA, editores. Jornada Internacional sobre el impacto ambiental del mercurio utilizado por la minería aurífera artesanal en Iberoamérica, 2001 sep 26-28; Lima, Perú: GAMA; 2001. p. 1-66.
6. Wang J, Feng X, Anderson CWN, Xing Y, Shang L. Remediation of mercury contaminated sites - A review. J. Hazard Mater 2012;221-222:1-18.
7. Doadrio AL. Ecotoxicología y acción toxicológica del mercurio. Anal. Real. Acad. Nac. Farm 2004;70: 933-959.
8. León DE, Peñuela GA. Trascendencia del metilmercurio en el ambiente, la alimentación y la salud humana. Producción + Limpia 2011;6:108-116.
9. Pirrone N. Mercury Research in Europe: Towards the preparation of the New EU Air Quality Directive. Atmos Environ 2001;35:2979-2986.
10. Xavier Gaona Martínez. El mercurio como contaminante global [Internet] 2004 [citado 25Oct 2017]. Universitat Autónoma de Barcelona, Departamento de Química. Disponible en: <http://grupsderecerca.uab.cat/gts/sites/grupsderecerca.uab.cat.gts/files/TESIS%20XG.pdf>
11. Huguet L, Castelle S, Schafer J, Blanc G, Maury-Brachet R, Reynouard C, Jorand F. Mercury methylation rates of biofilm and plankton micro-organisms from a hydroelectric reservoir in French Guiana. Sci. Total Environ 2010;408:1338-1348.
 |
| **CONFIGURAR ANUNCIO** |
| Disponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio>>imágenes del curso>foto#9.Configurar Anuncio Unidad 2. Texto aula: Recuerde que para completar el curso debe desarrollar todas las actividades de cada unidad.*"Solo cuando el último árbol esté muerto, el último río envenenado y el último pez atrapado, te darás cuenta que no puedes comer dinero"*. Proverbio indoamericano. |
| **MATERIAL COMPLEMENTARIO** |
| Disponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio> > contenido>material de apoyo y actividades>>lecturas complementarias>>unidad 2**Ampliación conceptos generales:** * Lectura 5. Trascendencia del metilmercurio en el ambiente, la alimentación y la salud humana.

**Ampliación efectos en flora:** * Lectura 6. Mercurio: implicaciones en la salud y el medio ambiente.
 |
| **AGREGAR CONTENIDO** |
| Los contenidos del curso se encuentran disponibles en: Para acceder a los documentos desde el aula virtual hacer click en los siguientes enlaces:**Documentos en PDF:** Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio> > contenido>PDF\_finalesMODULO 2 : https://aulavirtual.ins.gov.co/Contenidos/Mercurio/Contenidos/pdf-finales/Unidad%202.%20Efectos%20del%20mercurio%20en%20el%20ambiente\_02082021.pdf**Presentaciones PowerPoint:** Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio> > contenido>PPTXMODULO 2 : https://aulavirtual.ins.gov.co/Contenidos/Mercurio/Contenidos/Pptx-finales-pdf/Unidad%202.%20Efectos%20del%20mercurio%20en%20el%20ambiente\_02082021.pdf**Videos:**  Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio> > contenido>VIDEOMODULO 2: https://youtu.be/YCR4De13pS4 |
| **ACTIVIDAD** |
| ¡Muy bien, un logro más!, una vez finalizado el desarrollo de las actividades de la unidad 1, en esta unidad pondremos a prueba los conocimientos adquiridos. Lo invitamos a que realice la siguiente actividad interactiva.La actividad de la unidad se encuentra disponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio>>material de apoyo y actividades>actividades interactivas.**Actividad 1. Encuentre la relación** A continuación, se enlistan los conceptos que se deben relacionar entre la columna izquierda y la derecha, teniendo en cuenta lo aprendido durante la unidad 2, recuerde que todas las opciones deben quedar vinculadas. Adelante…

|  |  |
| --- | --- |
| A. Fuentes naturales de Hg | * Actividad volcánica
* Erosión del suelo
* Desgasificación corteza
 |
| B. Fuentes humanas de Hg | * Quema combustibles fósiles
* Incineración residuos con Hg
* Deforestación
 |
| C. Limite crítico de Hg en el suelo | 0.07 – 0.3 mg/kg |
| D. Hg en la biota | meHg |
| E. Hg en la atmosfera | Mercurio elemental gaseoso (Hgº) |
| F. Límite permisible de Hg en agua para consumo | 1 µg/l |
| G. Concentración media permisible de Hg en atmosfera | 0.025 mg/m³ |
| H. Plancton | Facilita ingreso de Hg a las redes tróficas |
| I. Peces con Hg | Alteración desarrollo embrionario, crecimiento y regulación hormonal |
| J. Aves con Hg | Adelgazamiento cáscara huevo, reducción tasa eclosión y sobrevivencia juvenil  |
| K. Invertebrados con Hg | Aumento mortalidad larval |
| L. Plantas con Hg | Reducción de la germinación |
| M. Mamíferos con Hg | Disminución desarrollo cerebral y funcionamiento renal |
| N. Límite permisible de Hg en pescado para consumo | 0,5 mg/kg |

 |
| **EVALUACION** |
|  INSTRUCCIONES* A continuación, usted encontrará preguntas de selección múltiple con única respuesta.
* Lea atentamente cada una de las preguntas antes de contestar.
* Responda las preguntas en su totalidad.
* Cuenta con un tiempo máximo de 45 minutos para su desarrollo.
* La evaluación equivale a un 20%.

OBJETIVO: Evaluar los conceptos aprendidos en la unidad 2. **CUESTIONARIO CALIFICABLE**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:

 1. Evaporarse rápidamente a una velocidad de 5,8 μg/hora/cm3.
2. Concentrarse en la naturaleza, particularmente en zonas polares.
3. Transformarse en metilmercurio una vez se evapora.
4. Bio-acumularse efectivamente en el aire.

 1. 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:

 1. Re-emisión desde los mares, desbordamiento de ríos, vertimientos directos, lluvia y quema de combustibles fósiles.
2. Actividad volcánica, deforestación, lluvia, escorrentía, incineración de residuos sólidos y acumulación de productos con mercurio.
3. Deposición atmosférica, lluvia, desbordamiento de cuerpos de agua, escorrentía y vertimientos directos.
4. Uso de celdas de mercurio para producir cloro, quema de combustibles fósiles, deforestación, escorrentía y vertimientos directos.

 1. 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:

 1. Re-emitirse desde el suelo y el agua.
2. Bio-acumularse y bio-magnificarse.
3. Absorberse rápidamente a nivel celular.
4. Descomponerse en sustancias inofensivas.

 1. 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.

 1. 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
2. Quema de combustibles fósiles y producción de cloro usando celdas de mercurio.
3. Explotación de recursos minerales a cielo abierto y actividad volcánica intensa.
4. Explotación de recursos hídricos y producción de cloro usando celdas de mercurio.
5. Quema de residuos y dispositivos que contienen mercurio y actividad volcánica intensa.
6. 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:

 1. Bio-acumulación del mercurio.
2. Bio-agregación del mercurio.
3. Bio-degradación del mercurio.
4. Bio-magnificación del mercurio.

 1. 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:

 1. 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.
2. El plancton ayuda a que el mercurio se metile rápidamente y las redes tróficas acuáticas eliminan con mayor efectividad el mercurio metilado.
3. 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.
4. El plancton ayuda a que el mercurio metilado se elimine rápidamente y las redes tróficas terrestres metilan con mayor efectividad el mercurio.

 1. 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:

 1. Habitan y toman agua contaminada con mercurio.
2. Tienen una dieta básicamente piscívora y sus presas tienden a acumular mercurio.
3. Consumen invertebrados que han acumulado mercurio.
4. Tienen una dieta básicamente herbívora y las plantas tienden a acumular mercurio.

 1. 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:

 1. Oxígeno abundante, poca carga de sedimentos, circulación escasa y pH bajo.
2. Nivel bajo de oxígeno, alta carga de sedimentos, circulación escasa y pH bajo.
3. Poca oxigenación, poca carga de sedimentos, circulación constante y pH alto.
4. Nivel alto de oxígeno, alta carga de sedimentos, circulación constante y pH alto.

 1. 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:
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
 |
| **FORO TEMÁTICO** |
| No aplica. |
| **CONFIGURACION UNIDAD 3 – Efectos del mercurio en la salud** |
| **RESULTADO DE APRENDIZAJE** |
| * Identificar el comportamiento, vias de exposición, tipos de intoxicación y medidas de prevención y manejo del mercurio en el ser humano.
 |
| **GENERALIDADES** |
| Todas las personas están expuestas al mercurio. En la mayoría de los casos se trata de niveles bajos, debidos casi siempre a una exposición crónica. Pero a veces la gente se ve expuesta a niveles elevados de Hg, como ocurre en el caso de la exposición aguda debida por ejemplo a un accidente industrial. La toxicidad del mercurio en los seres humanos depende de aspectos como la forma química del Hg, la dosis, la vía de exposición y la vulnerabilidad de la persona expuesta. Cuando se presenta la intoxicación, las afectaciones incluyen compromiso pulmonar, digestivo, urinario y neurológico. |
| **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS** |
| 1. Martínez Pérez A., Cruz Quintero A., Agudelo Vega A.D., Restrepo Muñoz A.M., Estrada Atehortúa, A.F., Rodríguez Vargas A., et al. Guía para el manejo de emergencias toxicológicas. Ministerio de Salud y Protección Social, OPS/OMS Colombia; 2017.
2. Klaassen CD, Casarett LJ, Doull J, editores. Casarett and Doull’s toxicology: the basic science of poisons. 6. ed. New York: McGraw-Hill; 2001. 1236 p.
3. Ramírez AV. Intoxicación ocupacional por mercurio. En UNMSM. Facultad de Medicina; 2008. p. 46-51.
4. Peña A, Arroyabe H, Aristizabal H.; Toxicología Clínica, Fundamentos de medicina, Corporación para la Investigación Biológica, p.539-544, Editoral Legin S.A. primera edición; ISBN 978-958-9076-44-6, Medellín Colombia 2010.
5. Ávila Álvarez A., Cortés Millán J., Moreno Carrillo A. Toxicología en Urgencias. Pontificia Universidad Javeriana. Editorial Médica CELSUS. Colombia 2015.
6. Facultad de Medicina Universidad de Buenos Aires. Proyecto BANHG,Cartilla de Información sobre el mercurio. [Internet]. Movimiento Mundial para el cuidado de la salud libre de Mercurio. Publicación de Salud sin Daño; 2007. Disponible en: <http://www.fmed.uba.ar/depto/toxico1/mercurio.pdf>
7. World Health Organization. Guidance for identifying populations at risk from mercury exposure. Geneva WHO. 2008.
8. Instituto de Seguridad y Salud Laboral -Murcia - España. Equipos de Protección Respiratoria Frente al Riesgo Químico [Internet]. 2011. Disponible en: <http://www.ccsso.ca/oshanswers/chemicals/chem_profiles/mercury/ppe_mercury.html>.
9. Ramos F. Juan Marcelo. Seguridad en el Laboratorio de Química - Protección para los ojos. [Internet]. Disponible en: <https://seguridadlaboquimica.jimdo.com/equipos-de-seguridad-en-el-laboratorio-1/protecci%C3%B3n-ocular/>
10. Centro de Información de Sustancias Químicas, Emergencias y Medio Ambiente - CISTEMA. Elementos de Protección Personal para el riesgo químico. [Internet]. 2014. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/47284500.pdf>.
 |
| **CONFIGURAR ANUNCIO** |
| Ya tiene alguna experticia con relación a los efectos del mercurio en el ambiente, ahora vamos a ver los efectos del mercurio en la salud y las vías para llevar a cabo la vigilancia en salud pública.***«*Convertid un árbol en leña y arderá para vosotros, pero no producirá flores ni frutos para vuestros hijos»*Rabindranath Tagore*** Disponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio>>imágenes del curso>foto#10.Configurar Anuncio Unidad 3. |
| **MATERIAL COMPLEMENTARIO** |
| Disponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio> > contenido>material de apoyo y actividades> lecturas complementarias>>unidad 3**Ampliación efectos del mercurio en la salud:** * Lectura 7. Capítulo 3. Toxicología, Capítulo 4. Exposición actual al mercurio y evaluaciones del riesgo para la salud humana.
 |
| **AGREGAR CONTENIDO** |
| Los contenidos del curso se encuentran disponibles en: Para acceder a los documentos desde el aula virtual hacer click en los siguientes enlaces:**Documentos en PDF:** Disponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio> > contenido>PDF<https://aulavirtual.ins.gov.co/Contenidos/Mercurio/Contenidos/pdf-finales/Unidad%203.%20Efectos%20en%20la%20salud_02082021.pdf> **Presentaciones en PowerPoint:** Disponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio> > contenido>PPTXhttps://aulavirtual.ins.gov.co/Contenidos/Mercurio/Contenidos/Pptx-finales-pdf/Unidad%203.%20Efectos%20en%20la%20salud02082021.pdfVideos: Disponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio> > contenido>VIDEOS<https://youtu.be/I1XGzZkPq_o> |
| **ACTIVIDAD** |
| **¡Excelente trabajo!** para finalizar pondremos una vez más a prueba su habilidad, la propuesta es jugar ahorcado, para ello descifre en tres juegos las palabras correctas de acuerdo con la siguiente pregunta**Actividad 1. Ahorcado**¿Las vías de ingreso del mercurio al organismo son?**Respuesta para configurar en el aula:**Dérmica, inhalatoria y digestivaLa actividad de la unidad se encuentra disponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio>>material de apoyo y actividades>actividades interactivas. |
| **EVALUACION** |
|  INSTRUCCIONES* A continuación, usted encontrará preguntas de selección múltiple con única respuesta.
* Lea atentamente cada una de las preguntas antes de contestar.
* Responda las preguntas en su totalidad.
* Cuenta con un tiempo máximo de 45 minutos para su desarrollo.
* La evaluación equivale a un 20%

OBJETIVO: Evaluar los conceptos aprendidos en la unidad 3.  **CUESTIONARIO CALIFICABLE**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:

 1. Mercurio elemental o metálico.
2. Mercurio orgánico.
3. Metilmercurio.
4. Etilmercurio.

 1. 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:

  1. Glóbulos rojos.
2. Glóbulos blancos.
3. Plaquetas.
4. Neuronas.

 1. 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:

 1. Respiratoria.
2. Dérmica.
3. Digestiva.
4. Mucosa.

 1. 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:

 1. Termorregulación a través del sudor.
2. Degradación en moléculas no nocivas.
3. Secreción de enzimas digestivas.
4. Recirculación entero-hepática.

 1. 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:

 1. La hora a la que se produjo la ingestión.
2. El contacto de la piel con el mercurio.
3. La forma química del mercurio.
4. El tipo de manejo y manipulación.

  1. 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:

 1. 10 µ/l.
2. 05 µ/l.
3. 25 µ/l.
4. 15 µ/l.

 1. 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?

 1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.

 1. 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:

 1. Aguda por inhalación de mercurio elemental con compromiso pulmonar.
2. Crónica por consumo de mercurio elemental con compromiso del sistema nervioso central.
3. Crónica por inhalación de mercurio elemental con compromiso pulmonar.
4. Aguda por consumo de mercurio orgánico con compromiso del sistema nervioso central.

 1. 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.

 1. 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 una no conformidad en la que indica que las mascarillas que deben usar los operarios, deben tener:

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

   |
| **FORO TEMÁTICO** |
| No aplica. |
| **CONFIGURACION UNIDAD 4 – Vigilancia en salud pública de las intoxicaciones por sustancias químicas, incluido el mercurio** |
| **RESULTADO DE APRENDIZAJE** |
| * Reconocer las actividades de vigilancia en salud publica relacionados con intoxicaciones por sustancias químicas, en donde se encuentra incluido el mercurio.
 |
| **GENERALIDADES** |
| La vigilancia en salud pública de las intoxicaciones por sustancias químicas, incluido el mercurio está basado en la notificación de casos por parte de las UPGD – Unidad Primaria Generadora de Datos, las búsquedas activas institucionales y comunitarias, y las investigaciones epidemiológicas de brotes. Su enfoque está dirigido al seguimiento rutinario, continuo y sistemático que genere información oportuna, valida y confiable para prevenir y controlar adecuadamente afectaciones en la salud individual y colectiva. |
| **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS** |
| 1. Equipo de Intoxicaciones por Sustancias Químicas. Grupo de Factores de riesgo Ambiental. Protocolo de Vigilancia en Salud Pública - Intoxicaciones por sustancias químicas. Instituto Nacional de Salud; Bogotá - Colombia. 2020.
2. Aristizábal H. Diagnóstico clínico del paciente intoxicado. Toxicol Clínica. 2010.
3. Instituto Nacional de Salud - República de Colombia. Curso de Métodos Básicos en Epidemiología y Vigilancia en Salud Pública - Investigación de Brotes. 2015.
4. Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC). Principios de Epidemiología - Una Introducción a la Epidemiología y a la Bioestadística Aplicadas, Oficina del Programa de Epidemiología, Práctica de la Salud Pública, Curso Autoestudio 3030G. Atlanta Gerogia, 30333, USA.
5. Ministerio de Salud y Protección Social, Instituto Nacional de Salud, Instituto de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos. - República de Colombia. Aspectos a tener encuenta al realizar un estudio sobre mercurio. 2015.Molina Castaño C.F. Modelo de Transferencia de Mercurio en Leche Materna a Mujeres Lactantes Residentes en Áreas de Explotación de Oro con alta Contaminación Ambiental por este Mineral. [Internet]. Disponible en: http://antioquia.gov.co/index.php/component/k2/item/2275-detectan-mercurio-en-mujeres-lactantes-de-zonas-mineras-antioque%C3%B1as
 |
| **CONFIGURAR ANUNCIO** |
| ¡Muy bien! Ha terminado todas las actividades; es un experto en vigilancia en salud pública de las intoxicaciones por sustancias químicas, incluido el mercurio. ¡Buen logro! «La tierra proporciona lo suficiente para satisfacer las necesidades de cada hombre, pero no la codicia de cada hombre» ***Mahatma Gandhi.*** Disponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio>>imágenes del curso>foto#11.Anuncio Unidad 4. |
| **MATERIAL COMPLEMENTARIO** |
| Disponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio> > contenido>material de apoyo y actividades>lecturas complementarias>>unidad 4**Ampliación vigilancia en salud pública de las intoxicaciones por mercurio:** * Lectura 8. Aspectos a tener en cuenta al realizar un estudio sobre mercurio.
* Lectura 9. Protocolo de vigilancia en salud pública de intoxicaciones por sustancias químicas.
 |
| **AGREGAR CONTENIDO** |
| Para acceder a los documentos desde el aula virtual hacer click en los siguientes enlaces: **Presentaciones en PDF:** Disponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio> > contenido>PDF<https://aulavirtual.ins.gov.co/Contenidos/Mercurio/Contenidos/pdf-finales/Unidad%204.%20%20Vigilancia%20en%20SP_02082021.pdf>**Presentaciones en PowerPoint:** Disponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio> > contenido>PPTX<https://aulavirtual.ins.gov.co/Contenidos/Mercurio/Contenidos/Pptx-finales-pdf/Unidad%204.%20%20Vigilancia%20en%20SP_02082021.pdf>**Videos:** Disponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio> > contenido>VIDEOS<https://youtu.be/W3mmWlZe5hk> |
| **ACTIVIDAD** |
| La actividad de la unidad se encuentra disponible en Office 365: aulavirtual>cursos virtuales>mercurio>>material de apoyo y actividades>actividades interactivas.**Actividad didáctica Final**¡Excelente trabajo! para finalizar pondremos una vez más a prueba su habilidad, para ello descifre las definiciones correctas y relacione la información de la columna derecha con la columna izquierda.

|  |  |
| --- | --- |
| Episodio en el cual dos o más personas presentan un cuadro clínico compatible con la intoxicación aguda por una sustancia química en un mismo lugar o zona geográfica con relación temporal y cuya investigación epidemiológica o resultados de laboratorio involucran esta sustancia. | Brote |
| Documento donde se encuentran las directrices de vigilancia de las intoxicaciones. | Protocolo de Vigilancia en salud pública de las intoxicaciones por sustancias químicas |
| Grupo de sustancias que pueden generar intoxicaciones. | Plaguicidas, metanol, medicamentosSustancias psicoactivas, metales, otras sustancias, solventes y gases. |
| El mercurio hace parte del grupo de sustancias químicas, conocido como: | Metales |
| La vigilancia de la intoxicación por sustancias químicas requiere de:  | Acciones individuales, colectivas y de laboratorio. |
| Definiciones operativas de caso de intoxicaciones por sustancias químicas | Caso confirmado por clínica, caso confirmado por laboratorio o caso confirmado por nexo epidemiológico. |
| Acción Colectiva | Estudio de laboratorio a las muestras biológicas de todos los contactos con exposición comprobada a sustancias químicas, de acuerdo a disponibilidad de laboratorio. |
| Paciente que posterior al contacto con una o más sustancias químicas por la vía dérmica, respiratoria, digestiva, parental u ocular, presenta manifestaciones de un toxidróme o un cuadro clínico de intoxicación compatible o característico con la exposición a la sustancia implicada. | Caso confirmado por clínica |
| Todo caso confirmado por clínica, que por análisis de laboratorio se comprueba la presencia de la sustancia en algunas de las muestras biológicas del paciente y/o en otras muestras como alimentos, bebidas, envases, cigarrillos, vegetales, medicamentos, restos de vestidos y otros elementos que hayan servido de vehículo. La muestra también puede proceder del ambiente que se sospecha contaminado, tales como aire, agua, suelos y residuos sólidos y líquidos. | Caso confirmado por laboratorio |
| Acción individual | Notificación individual del caso o los casos y diligenciamiento adecuado de la respectiva ficha de notificación, además de su notificación inmediata según lineamientos establecidos. |

 |
| **EVALUACION** |
|   INSTRUCCIONES* A continuación, usted encontrará preguntas de selección múltiple con única respuesta.
* Lea atentamente cada una de las preguntas antes de contestar.
* Responda las preguntas en su totalidad.
* Cuenta con un tiempo máximo de 45 minutos para su desarrollo.
* La evaluación equivale a un 20%.

OBJETIVO: Evaluar los conceptos aprendidos en la unidad 4. **CUESTIONARIO CALIFICABLE**1. La vigilancia de las intoxicaciones por sustancias químicas, en donde se encuentra incluido el mercurio está basada en:a. Investigaciones epidemiológicas de campo, análisis de laboratorio.b. La notificación de casos por UPGD, las Búsquedas Activas Institucionales y Comunitarias y las investigaciones epidemiológicas de brotes.c. La notificación de casos por UPGD, las BAI, las investigaciones epidemiológicas de campo y estudios de brotes.d. La ficha de notificación 365, investigaciones epidemiológicas de brotes, las BAC y BAI, y los análisis de laboratorio2. El enfoque de la vigilancia de las intoxicaciones por sustancias químicas, incluido el mercurio, está dirigido al:a. Mejoramiento de la notificación y el análisis oportuno de los datos.b. Diligenciamiento adecuado de la ficha de notificación y la captura oportuna de la información.c. El seguimiento oportuno, valido y eficiente del sistema de vigilancia en salud pública.d. Seguimiento rutinario, continuo y sistemático que genera información oportuna, valida y confiable.3. Para mejorar la vigilancia de intoxicaciones por mercurio en el país, es necesario que cada entidad a nivel territorial se enfoque inicialmente en:a. Mejorar la atención hospitalaria de los casos y dar el tratamiento adecuado según el tipo de intoxicación. b. Mejorar la capacidad de captación de casos y la identificación oportuna de factores de riesgo. c. Analizar la tendencia de las intoxicaciones y estandarizar los datos históricos captados hasta el momento. d. Diligenciar adecuadamente las fichas de notificación y controlar los brotes de intoxicación.4. 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?a. Sí, porque los tres casos corresponden a intoxicación por inhalación de vapores de mercurio, es decir por gases.b. No, porque las intoxicaciones por mercurio deben notificarse con el código 6, que corresponde a otras sustancias químicas.c. No, porque las intoxicaciones por mercurio deben notificarse con el código 4, que corresponde a metales.d. Sí, porque las intoxicaciones por mercurio deben notificarse con el código 7, que corresponde a metales.5. Una estudiante de epidemiología está buscando para desarrollar su proyecto de grado, datos sobre las personas intoxicadas por mercurio desde el 2015 hasta el 2020 en Colombia. Esta información podrá encontrarla en:a. Los registros de atención para desarrollo y crecimiento.b. Los registros de personal para acciones de promoción y prevención.c. Los listados de personal para vacunación.d. Las historias clínicas y el resumen de la epicrisis.6. 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:a. Que posterior al contacto con mercurio presenta manifestaciones de cuadro clínico y que debe ser remitido para atención inmediata.b. Confirmado por laboratorio que por análisis de laboratorio comprueba la presencia de mercurio en las muestras biológicas.c. Confirmado por clínica que cumple con el criterio de encontrarse relacionado con otro caso confirmado por laboratorio.d. Que se encuentra en un grupo de dos o más personas con el mismo cuadro clínico compatible de intoxicación por mercurio.7. La definición: “Episodio en el cual dos o más personas presentan un cuadro clínico compatible con la intoxicación aguda por una sustancia química en un mismo lugar o zona geográfica con relación temporal y cuya investigación epidemiológica o resultados de laboratorio involucran esta sustancia”, corresponde a:a. Brote.b. Alerta epidemiológica.c. Caso confirmado por nexo epidemiológico.d. Caso sospechoso de intoxicación.8. 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?:a. 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.b. 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.c. 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.d. 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.9. Los eventos relacionados con intoxicaciones por sustancias químicas pueden capturarse por fuentes de información como:a. Sivigila.b. Sistema de información de las prestaciones de salud, registros administrativos SISPRO.c. UPGD, estadísticas vitales DANE, Red Nacional de Laboratorios, sistema de riesgos laborales.d. Todas las anteriores.e. Ninguna de las anteriores.10. 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 ela. Mercurio elemental o metálico (Hg) y metilmercurio mehg (CH3Hg+).b. Mercurio inorgánico o Cloruro de mercurio (HgCl2) y Oxido de Mercurio (HgO).c. Mercurio elemental o metálico (Hg) y fenilmercurio (C6H5Hg+).d. Etilmercurio (C2H5Hg+) y Oxido de Mercurio (HgO).  |
| **FORO TEMÁTICO** |
| No aplica. |

**Control de cambios**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **NOMBRE** | **PROFESIÓN** |  | **CARGO** | **DEPENDENCIA** | **FECHA** |
| Autores | José Andrés Corredor Martínez | Ing. Ambiental y Sanitario.Esp. en Gestión Ambiental. |  | Contratista | Grupo factores de riesgo ambiental | Octubre de 2017 |
| Bertha Inés Montoya | Odontóloga.Esp. en Epidemiología. |  | Contratista | Grupo factores de riesgo ambiental | Octubre de 2017 |
| Johanna Katherine Bernal Sotelo | Bióloga.Esp. en Sistemas de Información Geográfica.MSc. Biología. |  | Contratista | Grupo factores de riesgo ambiental | Diciembre de 2018 a marzo de 2019 |
| **Revisión par temático** | Julián Felipe Cháves Guerrero  | Ingeniero Ambiental. |  | Contratista | Grupo factores de riesgo ambiental | Agosto de 2021 |
| Cristhian Camilo Martínez Torres | Médico.Esp. en Epidemiología.MSc. en toxicología. |  | Contratista | Grupo de enfermedades Crónicas No Transmisibles | Agosto de 2021 |
| **Aprobación** | Franklyn Edwin Prieto Alvarado | Médico.Esp. en Epidemiología y ética.MSc. Salud Pública. |  | Director de Vigilancia y Análisis de Riesgo en Salud Pública | Dirección de Vigilancia y Análisis de Riesgo en Salud Pública | Septiembre de 2021 |
| **Modificación** | Alexandra Caimán Peñarete | Bióloga.MSc. Biociencias Aplicadas a Salud. |  | Contratista | Grupo factores de riesgo ambiental | Diciembre de 2020 a agosto de 2021 |
| Luisa Fernanda Soto Alegría | Ingeniera Ambiental Esp. Sistemas Integrados de Gestión QHSE |  | Contratista  | Grupo factores de riesgo ambiental | Julio a agosto de 2021 |