

*MÓDULOS TRANSFERIBLES DE
ENTRENAMIENTO PARA PROMOTORES
SOBRE*

Toxicología Ambiental



Centro Binacional Dean Carter para las Ciencias de Salud Ambiental
Instituto Nacional de Ciencias de la Salud Ambiental Programa de Investigación Superfund
Universidad de Arizona

1110 East South Campus Drive Tucson, Arizona 85721

Teléfono: 520.626.9049 Fax: 520.626.6782

Correo Electrónico: dmoreno@pharmacy.arizona.edu

Página Web: <http://binational.pharmacy.arizona.edu/> y <http://superfund.pharmacy.arizona.edu/>

Módulos Transferibles de Entrenamiento sobre Toxicología Ambiental para Promotores

Guía para el Instructor

Declaración del los Autores

Se permiten citas cortas de estos módulos sin permiso especial, siempre y cuando se reconozca adecuadamente a la fuente. Favor de pedir la autorización del autor para citas extendidas o para la reproducción de este manuscrito en parte o en su totalidad.

(Cita sugerida: Moreno Ramírez, D. y Gandolfi, A. J. (2013). Módulos Transferibles de Entrenamiento para Promotores sobre Toxicología Ambiental. Obtenido de la siguiente pagina:

<http://superfund.pharmacy.arizona.edu/learning-modules/promotor-modules/spanish/arsenico>)

Índice

Módulo de la Toxicología Ambiental.....	5
Recursos Adicionales	9
Herramientas del Entrenamiento.....	11
Materiales Adicionales.....	20
Glosario.....	30

Módulo de Toxicología Ambiental

Dr. A. Jay Gandolfi

Universidad de Arizona, Facultad de Farmacología

M.C. Denise Moreno Ramírez

Universidad de Arizona, Programa de Investigación
Superfund NIEHS Área de Gestión Comunitaria

Toxicología Ambiental – *La Toxicología es la Ciencia de los Venenos*

Resumen del Módulo

¡Todos somos toxicólogos! Todo es toxico y los efectos en los organismos vivos dependen de la dosis. Los promotores entenderán los conceptos fundamentales de la toxicología, como el concepto de dosis-respuesta, las vías de exposición, las variaciones biológicas, y las fases de la toxicidad.

Objetivos de Aprendizaje

- Entender la toxicología y los términos asociados con esta.
- Aprender sobre las sustancias toxicas que utilizamos todos los días.
- Interpretar una curva dosis-respuesta.
- Adquirir información sobre las variaciones biológicas.
- Definir los tipos de exposición.
- Familiarizarse con las fases de un episodio de toxicidad
- Entender los principios básicos de la evaluación de riesgos.

Antecedentes de la Toxicología

Todo en el medioambiente esta hecho de sustancias químicas. Todas estas sustancias químicas pueden ocurrir de forma natural o **sintética**. Ambas clases de sustancias pueden ser toxicas para los organismos vivos; las sustancias **químicas naturales** también pueden cuásar efectos negativos. El hecho de que sean “naturales” no quiere decir que sean seguras o que no sean toxicas.

Las personas normalmente tienen un concepto equivocado de las sustancias químicas. Con frecuencia estas ideas están asociadas a los compuestos sintéticos tóxicos. Es importante resaltar que todos nosotros utilizamos sustancias químicas en la vida diaria, desde que amanece hasta que nos dormimos. Por ejemplo, la pasta de dientes contiene fluoruro, lauril sulfato de sodio, fosfato de calcio, cloruro de estroncio y peróxido de hidrogeno solo para mencionar algunos. En consecuencia, tenemos contacto con estas sustancias químicas cuando nos lavamos los dientes.

Los organismos vivos están generalmente expuestos a más de una sustancia química a la vez (**interacciones químicas**). Estas combinaciones causan diferentes efectos a aquellos que resultarían de la exposición a una sola sustancia. Las interacciones químicas son importantes para determinar los efectos de salud por exposición sin embargo, sus consecuencias mayormente no se conocen.

La **toxicología** trata con las sustancias químicas tanto naturales como sintéticas y su relación con la producción de resultados anormales o resultados no deseados. La toxicología se enfoca en los síntomas, los métodos, los remedios y la detección del envenenamiento. El campo de la **toxicología ambiental** estudia las consecuencias de las sustancias químias industriales o agrícolas en la salud de los humanos y el medio ambiente.

La **toxicidad** es la cantidad a la cual una sustancia puede tener un resultado negativo. En el campo de la toxicología, el término “**exposición**” se discute mucho. Puede ser definido como al hecho de estar en contacto con algo y la habilidad de ese algo de ser absorbido por el cuerpo. La exposición ambiental a la que potencialmente estamos expuestos incluye el agua contaminada, el suelo y el aire contaminados, los productos químicos de uso doméstico, el suelo del jardín y los desechos industriales. Los efectos que resultan de la exposición a sustancias tóxicas pueden ser en **crónicos** (exposición a largo tiempo y los efectos toman tiempo para desarrollarse) o **agudos** (exposición a corto tiempo y los efectos se manifiestan rápidamente). La cantidad, la duración y el tipo de la exposición determinarán el resultado de la toxicidad.

Para que una sustancia química tenga un efecto, primero que nada tiene que entrar al cuerpo. Los organismos vivos pueden ingerir, inhalar o absorber por la piel las sustancias químicas (Figura 1). Estas sustancias químicas tóxicas también se pueden mover dentro del cuerpo a través de la mucosa de la nariz, los ojos o el canal auditivo. Todas estas se conocen como las **vías de exposición**.

La **absorción** es el mecanismo mediante el cual una sustancia pasa a través del cuerpo y entra al cuerpo. Sin embargo, antes de que la sustancia sea adsorbida, la sustancia deberá ser capaz de trasladarse dentro del cuerpo y ser procesada por el cuerpo. La **biodisponibilidad** describe el grado que una sustancia química puede ser adsorbida por el sistema del organismo. Por ejemplo, para que la sal aumente la presión arterial en el cuerpo, primero debe ser ingerida de forma oral en grandes cantidades. Si una gran cantidad de sal se vuelca sobre la piel, no se puede transportar fácilmente dentro del cuerpo y causar un aumento en la presión arterial.

Después de que una sustancia química es adsorbida, se distribuye por el cuerpo. Típicamente, se distribuye a través de la corriente sanguínea a las células o a algún(os) lugar(es) de almacenamiento en particular. El lugar donde se almacena puede o no ser el lugar donde ocurre la toxicidad. Algunas veces, estos lugares donde se acumulan o almacenan las sustancias químicas pueden servir como barreras de protección, pues los compuestos no se encuentran libres para desplazarse por el cuerpo. Las sustancias adsorbidas también pueden sufrir cambios metabólicos (**biotransformación**) en esos lugares. Finalmente, las sustancias pueden salir del cuerpo, es decir, pueden ser excretadas (**excreción**) mediante el sudor, las lágrimas, la saliva, la leche materna, la bilis y las heces fecales.

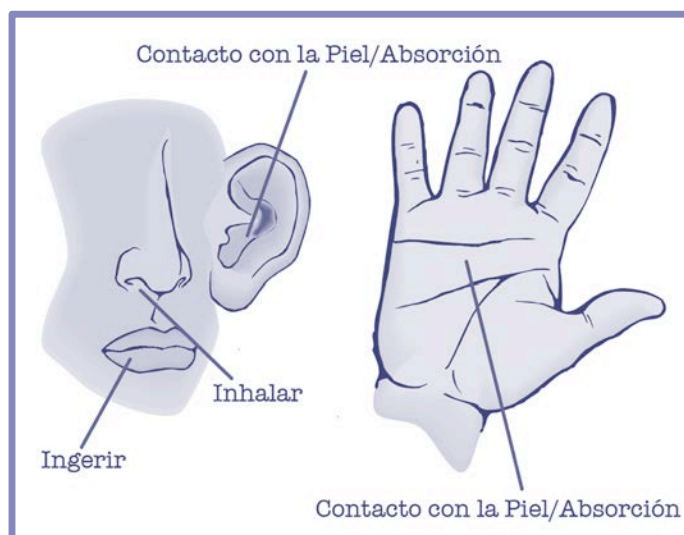
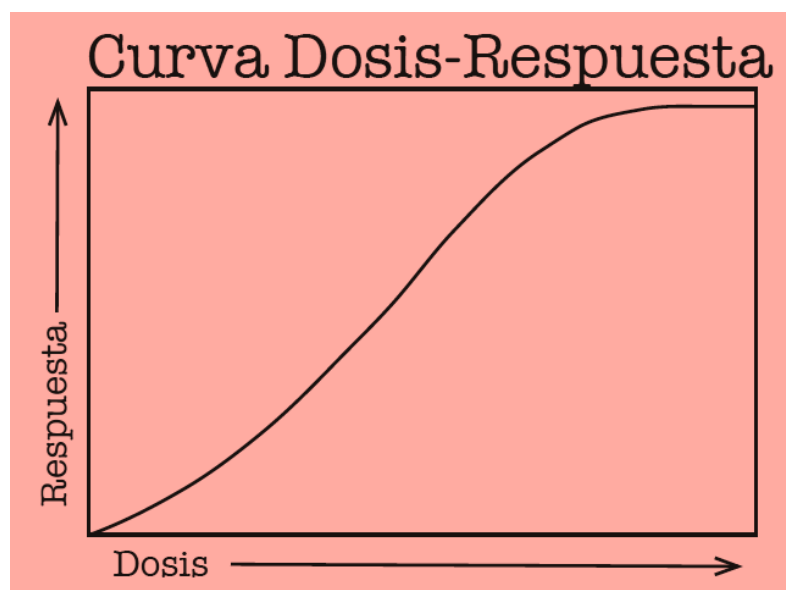


Figura 1. Las vías de exposición principales.



Los efectos tóxicos que se manifiestan de las sustancias químicas dependen de la forma en que entraron al cuerpo y de la cantidad (**dosis**) que el cuerpo adsorbió (Tabla 1). Paracelsus, el padre de la Toxicología Moderna, dijo, “la dosis hace el veneno”. En otras palabras, las consecuencias de una sustancia aumentan a medida que la cantidad de la sustancia aumenta. Los científicos grafican la relación entre la dosis del toxico y los efectos en la salud en una **curva dosis-respuesta** (Figura 2).

Figura 2. Una curva dosis-respuesta que muestra cuando la dosis incrementa, también incrementa la respuesta.

Al mismo tiempo una sustancia química puede tener efectos dañinos a un organismo y puede no tener efectos adversos en otros organismos (**toxicología selectiva**). Por ejemplo, un antibiótico matar a la bacteria que causa la infección de estreptococos en la garganta pero no mata a la persona que se toma el antibiótico y tiene la infección. Las personas también responden a las sustancias químicas en diferentes formas. Algunas personas pueden ser expuestas y no tener ningún efecto negativo mientras que otras personas pueden ser más sensibles a alguna sustancia química y desarrollar efectos negativos por la exposición. No hay dos individuos que sean iguales; por lo tanto la respuesta a una dosis varía en consideración con la edad, el estilo de vida y la genética (**variaciones biológicas**). Pero, si no hay exposición a una sustancia química entonces no hay ningún efecto.

Cuando un organismo es expuesto a sustancias toxicas, presenta diversas **fases de la toxicidad**. La primera fase es la **fase de exposición**, cuando la sustancia toxica puede entrar en contacto con un organismo por la boca (exposición oral), los pulmones (inhalación), o por la piel (dermal). Después se presenta la **fase de procesamiento**, cuando la sustancia toxica se transporta y almacena dentro del cuerpo. El grado en que se procesa varía de persona a persona. Por último, la **fase de exposición** describe los efectos que aparecen en el organismo (por ejemplo, lesiones o dolores de cabeza). Diferentes sustancias causan diferentes síntomas.

Los compuestos **tóxicos** cambian la función de las células en un organismo interfiriendo con los procesos normales. La reacción de un organismo a una sustancia toxica se llama **respuesta**. Dentro de la toxicología, la respuesta se mide por los cambios que ocurren. Por ejemplo, los cambios pueden variar y pasar de ser menores (por ejemplo dolor de cabeza) a severos (por ejemplo convulsiones) a adversos (por ejemplo muerte). El **tejido diana** es el lugar en el cuerpo donde la sustancia química causa los efectos adversos. Este lugar puede ser el órgano en su totalidad, un tejido, una célula o los genes. Un ejemplo es cuando el material genético cambia (mutación) debido a los efectos de una sustancia tóxica.

Substancia	Dosis Tóxica
Alcohol	Un adulto de 100 libras que rápidamente consuma 9 o 10 bebidas regulares en menos de una hora.
Sal	Un adulto de 220 libras necesitaría consumir 300 gramos de sal.
Plaguicidas (DDT)	Un gato que pese 5 kilogramos necesitaría consumir 60,000 cucarachas con DDT en un día.
Substancia Química Tóxica (Dioxina)	Un adulto que pese 150 libras necesitaría ingerir 0 .07 miligramos.
Botulina (Botox®)	Un adulto que pese 154 libras necesitaría 3,000 unidades (las inyecciones de Botox® son generalmente de 20-70 unidades por tratamiento para usos con propósito cosmético).

Tabla 1. Presenta la gran variedad de las dosis toxicas de sustancias.

Determinar el riesgo de exposición a una sustancia química es extremadamente importante para los toxicólogos. El proceso que se utiliza para estimar el riesgo se llama **evaluación del riesgo**. La evaluación de riesgo es un análisis que utiliza información científica (por ejemplo, salud y el medio ambiente) para determina la probabilidad de que un evento ocurra y la magnitud de los efectos adversos durante un periodo de tiempo específico. Este proceso es utilizado por las agencias gubernamentales para determinar los niveles aceptables de sustancias químicas, los riesgos de exposición a una población en un lugar contaminado, y los métodos de limpieza apropiados para salvaguardar la salud humana. El proceso de evaluación de riesgos consiste de cuatro pasos básicos:

- Identificación del Peligro – ¿cuáles son los riesgos de salud ocasionados por la sustancia química?
- Evaluación de la Exposición – ¿cuál es la cantidad de la sustancia química y cuantas personas fueron expuestas?
- Evaluación Dosis-Respuesta – ¿cuáles son los problemas de salud asociados con la exposición?
- Caracterización del Riesgo – ¿cuáles son los riesgos de salud ocasionados por la sustancia química en la población expuesta?

Recursos Adicionales

Recursos en la Internet – Más Información sobre la Toxicología Ambiental

La sección de “antecedentes” de este módulo fue desarrollada para proporcionar un conocimiento básico sobre el tema. En otras palabras, las partes y las ideas más importantes solamente se destacan y se resumen. Hay tres propósitos de esta sección: 1) proveer fuentes adicionales de información para proporcionar diferentes manera de ver el tema; 2) aumentar la

información general que se ha desarrollado en los “antecedentes” para facilitar la preparación de los entrenamientos; 3) ofrecer folletos o materiales suplementarios para asistir a los participantes de los entrenamientos. La brevedad de la sección de los “antecedentes” está diseñada con el propósito de animar a los entrenadores a aprender más sobre el tema. La sección de “antecedente” proporciona solo un buen punto de partida. Se proporcionan a continuación algunas sugerencias de recursos en línea o la Internet con información relevante al tema, pero favor de sentirse con la libertad de investigar otras fuentes de información:

Evaluación de Riesgo (Español/Inglés)	Universidad de Arizona	http://superfund.pharmacy.arizona.edu/contefunnt/informational-materials
Toxicología Ambiental (Español)	Universidad de Arizona	http://superfund.pharmacy.arizona.edu/content/toxicologia-ambiental/
Red de Datos de Toxicología TOXNET (Inglés)	Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos	http://toxnet.nlm.nih.gov/
ToxTown (Español/Inglés)	Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos	http://toxtown.nlm.nih.gov/
Portal de Substancias Toxicas (Español/Inglés)	Agencia para Substancia Toxicas y el Registro de Enfermedades	www.atsdr.cdc.gov/substances/index.asp
Salud Ambiental (Español/Inglés)	Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades	www.cdc.gov/Environmental/ www.cdc.gov/spanish/temas/ambiental.html
Evaluación de Riesgo de la Salud Humana (Inglés)	Agencia de Protección Ambiental de los Estado Unidos	www.epa.gov/risk/health-risk.htm
Vías de Exposición (Español/Inglés)	Agencia para Substancia Toxicas y el Registro de Enfermedades	www.atsdr.cdc.gov/training/toxmanual/pdf/module-2.pdf www.atsdr.cdc.gov/es/training/toxicology_curriculum/modules/2/es_module2.html
Skin Deep (Inglés)	Environmental Working Group	http://www.ewg.org/skindeep/
Al Descubierto: 10	La Campana para	www.safecosmetics.org/downloads/

Verdades Cruelas Sobre el Mito de la Seguridad de los Cosméticos (Español/Inglés)	Cosméticos Seguros	Unmasked8.pdf www.safecosmetics.org/downloads/Unmasked_espanol.pdf
Toxlearn (Inglés)	Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos	www.atsdr.cdc.gov/csem/csem.asp?csem=1&po=5

Herramientas del Entrenamiento

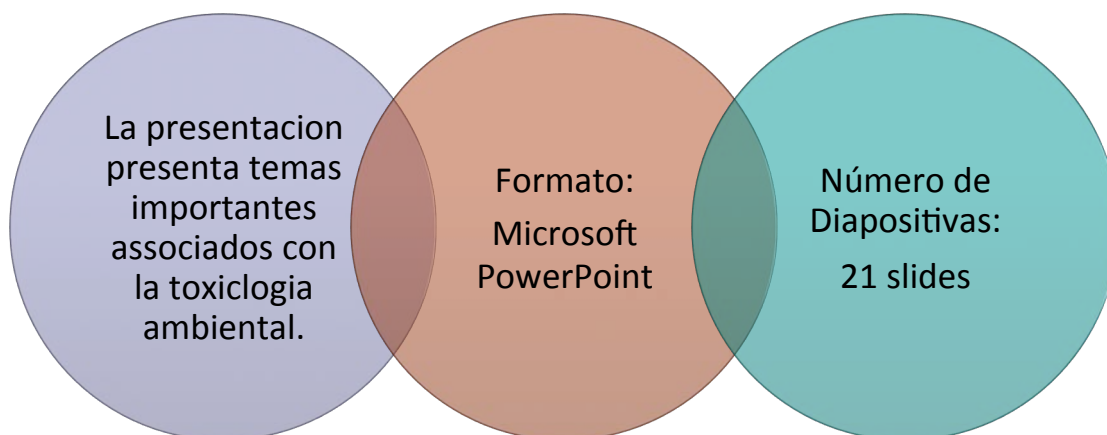
Recursos en Video – Más Información Sobre la Toxicología Ambiental

Esta sección presenta sugerencia de videos que tal vez puedan ayudar en la preparación del entrenamiento o utilizarse como herramientas para el entrenamiento que pueden ayudar a los participantes a entender los conceptos del tema. Ciertos videos se pueden usar como demostraciones visuales cuando no se puede presentar una demostración real. A continuación se encuentran algunas sugerencias con información relevante al tema:

Esta Seguro (Español/Inglés)	Fundación de Educación sobre la Toxicología	www.toxedfoundation.org/video_pg.htm
Principales Básico sobre la Toxicología (Inglés)	Flinn Scientific	www.youtube.com/watch?v=KbOPLBYGks8&hd=1
Toxicología Ambiental (Español)	A Borde de la Ciencia TV	www.youtube.com/watch?v=jXvBbnC6eRw&hd=1
El Planeta Habitable: Riesgo, Exposición y Salud Unidad 6 (Inglés)	Science Media Group	www.learner.org/courses/envsci/unit/text.php?unit=6&secNum=1
Pudo Causar la Exposición Ambiental Agrupación de Enfermedades (Inglés)	WGBH	www.teachersdomain.org/resource/envh10.health.scleroderma/

Recursos Visuales – Presentación PowerPoint

La presentación PowerPoint proporciona un recurso visual prefabricado que puede ser utilizado para entrenar a los promotores sobre el tema particular del módulo. Fue creada para poder ser adaptada y debe de ser modificada según las necesidades y el nivel de conocimiento de la audiencia. La información en la presentación es similar a la que se encuentra en la sección de “antecedentes” de este módulo. Ciertos temas y/o ideas tal vez no se encuentren en la sección de “antecedentes”, por lo que se proporciona un glosario en esta sección para asistir con las definiciones.



Glosario de Conceptos

- Estricnina – un veneno sumamente tóxico que no tiñe color y se utiliza como plaguicida para matar a pequeños mamíferos o pájaros. Usualmente, el envenenamiento por estricnina resulta en convulsiones musculares y/o muerte. Se ha utilizado desde 1700 y se extrae de la planta *Strychnos* (género) que se encuentra en Asia, América y África.
- Etanol – alcohol puro.
- DDT – el diclorodifeniltricloroetano (DDT) es un plaguicida organoclorado que se utiliza para matar una variedad de insectos. Fue desarrollado en 1874 y se utilizó durante la segunda Guerra Mundial para controlar la malaria y el tifus.
- Curare – un veneno que paraliza y es utilizado por grupos indígenas en Sur América. Es aplicado a flechas o dardos de escopeta para poder cazar. La toxina paralizante resulta en la inhabilidad de respirar porque los músculos en los pulmones no se pueden contraer.
- Dioxina – grupo de químicos que se forman cuando se queman desechos y en los incendios de bosques así como durante procesos industriales como al blanquear pulpa de papel y la producción de herbicidas. Estos químicos son considerados muy peligrosos.
- Botox® – se usa para varios procedimientos cosméticos y médicos. Es derivado de la bacteria *Clostridium botulinum*. La toxina que produce esta bacteria es una de las sustancias conocidas más tóxicas.
- Morfina – es un opiato utilizado para aliviar dolores severos.

- TCE – el tricloroetileno (TCE) es un solvente clorado utilizado como desgrasante industrial. Es uno de los más comunes contaminantes ambientales y comúnmente se encuentra en los sitios Superfund (los sitios más contaminados en los Estados Unidos que se limpian bajo la supervisión de la US EPA).
- PCE – el tetracloroetileno (PCE) es un solvente clorado utilizado principalmente como desgrasante/limpiador en las tintorerías.

Evaluaciones y Extensiones para el Entrenamiento

- Pídale a los promotores que hagan una lista de las sustancias tóxicas con las que están familiarizados y que anoten los efectos de salud correspondientes. Después pídelas que indiquen si son efectos agudos o crónicos.
- Dibuje una curva dosis-respuesta para alguna de las sustancias que ellos escojan. Hágalos que grafiquen tres o cuatro de las respuestas en relación a la dosis. De forma individual, pueden compartir con el grupo las curvas que han creado.
- Pasar a los promotores las copias de las etiquetas de champiñones enlatados, pomada para dolor, desodorante y aspirina. Pídeles que seleccionen los ingredientes más tóxicos. Desarrolle una hoja de respuesta demostrando las dosis letales de los ingredientes.

Actividades de los Conceptos

Estas actividades complementarias fueron diseñadas para proveer un componente práctico a los módulos de entrenamiento. Se pueden usar para demostrar conceptos a estudiantes que aprenden visualmente o para reforzar las ideas presentadas y asegurar la comprensión. Todas las actividades comprenden de tres secciones (para empresa, la actividad y para terminar) para poder guiar a los promotores a través del concepto(s). También, ciertas actividades cuentan con “hojas de respuestas” para el entrenador o materiales complementarios de los cuales se pueden hacer copias y distribuir a los promotores que participan en el entrenamiento. De igual manera a los otros componentes en estos módulos, estas actividades pueden ser adaptadas como sea necesario tomando en consideración el tiempo con que se cuenta para el entrenamiento, el conocimiento base de los participantes y los materiales disponibles.

Actividad 1. Lotería de Substancias Químicas de la Vida Diaria

Materiales

- Copias de las Tarjetas de Lotería de Productos (una copia por cada promotor)
- Frijoles (poner las tarjetas en la mesa con los productos para arriba)
- Barajas de Productos (imprimir en papel grueso las barajas cortando a lo largo de las línea de puntos)
- Premio (opcional; dar un premio al ganador)

Para Empezar

Pídale a los promotores que piensen en los productos que usaron antes de asistir al entrenamiento (Les puede dar ejemplos personales para que puedan tener una mejor idea).

Actividad

1. Rápidamente reparta las Tarjetas de Lotería de Productos a los promotores.
2. Al mismo tiempo, proporcione a los promotores suficientes frijoles para que puedan cubrir todos los productos que aparecen en la tarjeta (un total de 16).
3. Infórmeles a los promotores que van a jugar la lotería. Mencíñales que esta lotería no es la tradicional, si no que van a poner un frijol en cada producto que se anuncie y que a la vez han usado antes de llegar al entrenamiento.
4. Déjales saber que la persona que cubra su tarjeta con frijoles primero o que tenga la mayor cantidad de productos cubiertos al fin del juego va a ser la que gana (opcional: premio).
5. Barajar las Tarjetas de Productos varias veces.
6. Selecciona la primera tarjeta de las Tarjetas de Productos y diga el nombre del producto en voz alta. Pídales que pongan un frijol en el producto que se encuentra en la tarjeta.
7. Repita el Paso 4 hasta que alguien cubra todos los productos en la tarjeta de lotería o se terminen todas las tarjetas de las barajas (la persona que tenga más productos cubiertos en su tarjeta gana).



Para Terminar

Comente con los promotores que muchas veces no consideramos que los productos que utilizamos para la higiene personal sean sustancias químicas. Haga que los promotores discutan entre ellos su familiaridad con las sustancias químicas de las tarjetas de los productos. Recuérdeles que vivimos en un mundo lleno de sustancias químicas y que es muy difícil evitar la exposición. Discuta con ellos otros productos que utilicen regularmente y de los que pueden estar recibiendo una exposición química (Tabla 2). ¿Están enterados de cuáles son las sustancias químicas de esos productos?

Artículo	Substancia
Telas Repelentes a las Manchas	Químicos perfluorocarburos y ácido perfluorooctanoico
Los Gases del Escape de los Automóviles	Monóxido de carbón, dióxido de nitrógeno, dióxido de sulfuro, partículas suspendidas, benceno, formaldehido, hidrocarburos policíclicos.
Sartenes y Trastes para Cocinar con Capas Anti-Adherentes	Vapores Poliméricos, químicos perfluorocarburos y tetrafluoroethelyne
Botellas y Recipientes de Plástico	Policloruro de vinilo, bisfenol A y ftalato
Productos de Madera Prensada	Formaldehido
Hojas Anti-Estática para la Secadora	Acetato de bencilo, alcohol bencílico, etanol, alfa-terpineol, Etanoato de etilo, alcanfor, cloroformo, linalool y pentano.
Agentes Retardantes de Fuego en los Muebles	Éteres de difenilo polibromado
Vinilo (PVC) de Persianas	Plomo, ftalato y cloruro de vinilo

Tabla 2. Artículos comunes caseros y los compuestos químicos que contienen.

Actividad 2. Demostración de Dosis*

Materiales (Foto 1)

- Tres frascos de Erlenmeyer (por lo menos 400 mililitros o mL; también puedes usar un vaso de vidrio grande alternativamente)
- 900 mL de agua
- Colorante para alimentos
- Un palito para revolver
- Una hoja papel blanco

* Actividad fue modificada de: "The Science Behind Our Food" – Toxicology Lesson Plan

Para Comenzar

Dígales a los promotores que algo que los toxicólogos siempre enfatizan es que “la dosis hace el veneno”. Añada que la información que acaban de recibir les ayudara a poder tomar decisiones informadas que le ayudaran a sus familias, comunidades y a ellos mismos. Dígales que les va a dar una demostración para ayudarles a entender la importancia de la dosis.

Actividad

1. Coloque sobre la mesa los tres frascos Erlenmeyer de 400 mL y llénelos $\frac{3}{4}$ con agua (o 300 mL).
2. Añada una gota de colorante de alimentos al primer frasco, cinco al segundo frasco y quince al tercer frasco.
3. Revuelva cada frasco de Erlenmeyer con el palito.
4. Pídales a los promotores que observen la diferencia entre los tres frascos. Escoja a varios de los promotores para que compartan sus observaciones con los demás.
5. Utilice una hoja de papel blanca para que puedan observar la diferencia y ver el contraste y la diferencia entre los frascos de mejor forma.
6. Dígales que el cambio en el color es en respuesta al incremento de la cantidad (dosis) del colorante para alimentos en cada uno de los frascos.

Para Empezar

Explicarles que el 75% del cuerpo humano es agua. Dígales que el agua del frasco Erlenmeyer representa la cantidad de agua en el cuerpo humano y que el colorante de alimentos representa las diferentes dosis de sustancias químicas. Hágalos que discutan la frase “la dosis hace el veneno” en relación con la demostración que acaban de observar.

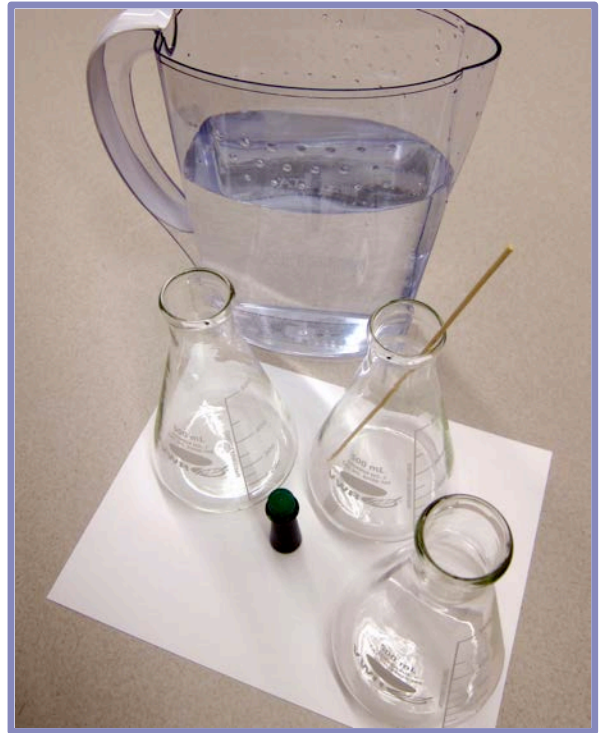


Foto 1. Frascos Erlenmeyer, colorante de alimentos, palito para revolver, papel blanco y agua.

Actividad 3. Bio-disponibilidad de Sales

Materiales

- Sal de mesa
- Recipiente transparente (ponga la sal de mesa en este recipiente)
- Etiqueta que diga “Sal” (coloque en el recipiente)
- Pedazo de papel grande o una atina de plástico (se utilizara para coger la sal excesiva para no hacer un tiradero)



Para Empezar

Díales a los promotores que los tóxicos necesitan estar disponibles para poder causar un efecto. Repase una vez más con ellos la definición de biodisponibilidad (que describe la medida en que una sustancia química puede ser absorbida por el sistema de un organismo). Infórmeles que la demostración a continuación les ayudara a visualizar la importancia de esto.

Actividad

1. Tome la sal de mesa y muéstrela al grupo.
2. Pregúnteles si ellos saben cuáles son los efectos de consumir sal en exceso en la salud de los humanos. Escoja al azar algunos de los promotores y haga una lista de los efectos.
3. Añada otros efectos que usted conoce a la lista que no se han mencionado (Tabla 3).
4. Ahora vierta la sal de mesa sobre su brazo.
5. Pregúntele a los promotores si ellos creen que la sal se encuentra en forma disponible para ser absorbida por el cuerpo (por ejemplo los riñones y la sangre) y si la sal puede producir alguno de los efectos que se mencionaron.
6. Ahora, ponga un poco de sal en su dedo y lléveselo a la boca.
7. Pregúnteles si ellos creen que ahora si la sal está disponible para que el cuerpo la procese y cause exposición.

Para Terminar

Pregúnteles a los promotores por que la sal tiene que ser tomada oralmente (por la boca) para que se encuentre disponible para el cuerpo. Discuta con ellos el por qué debe estar “disponible” para ser absorbida por el cuerpo. La piel es una capa protectora que no permite que la sal entre en el sistema circulatorio o los órganos (por ejemplo, los riñones) fácilmente. La razón principal es que la sal de mesa (cloruro de sodio) no se disuelve fácilmente en la grasa o aceite, que es el mecanismo principal de

transporte que permite que las sustancias entren al cuerpo por la piel. La membrana de la piel contiene grasas/aceites que son muy permeables para las moléculas solubles en aceites. Es por eso que las moléculas solubles en agua no pueden entrar fácilmente al cuerpo mediante esta ruta. Por otro lado, si se vierte sobre la piel un solvente (como la acetona) que se disuelve fácilmente en aceites, entonces sí se puede transportar a través de la piel y entrar al cuerpo causando una exposición.

Presión arterial alta (hipertensión)
Mareos
Disturbios electrolíticos
Muerte
Derrames (enfermedad cardiovascular)
Retención de líquidos (edema)
Úlceras
Cáncer de estómago

Tabla 3. Los efectos humanos del exceso del consumo de sal.

Material Adicional

Etiqueta: Champiñones Enlatados



Whole
Portabella Style

Shiitake Mushrooms

NET WT 6.5 OZ (184g) DR WT 4 OZ (113g)

Nutrition Facts Amount Per Serving/Cantidad por Ración % DV* % VD* Amount Per Serving/Cantidad por Ración % DV* % VD*

Datos de Nutrición

Serving Size/Portión por Ración 12 cucharas (20g) **Total Fat/Grasa Total** 1g **1%** **Total Carb./Carbohidrato** 4g **1%**

Serving Size/Portiones por Ración 1 **Sat. Fat/Grasa Saturada** 0g **0%** **Dietary Fiber/Fibra Dietética** <1g **3%**

Calories/Calorías 30 **Trans Fat/Acidos Grasos Trans** 0g **Sugars/Azúcar** 0g

Fat/Calories/Calorías de grasa 10 **Cholesterol/Colesterol** 0mg **0%** **Protein/Proteínas** 1g

*Percent Daily Values (DV) are based on a 2,000 calorie diet. **Sodium / Sodio** 620mg **26%**

Tus porcentajes de valores están basados en una dieta de 2,000 Calorías.

Vitamin A /Vitamina A 0% • Vitamin C /Vitamina C 2% • Calcium /Calcio 0% • Iron /Hierro 8%

Shiitake Mushrooms can easily replace other mushrooms in recipes. They have a pleasant flavor and absorbs the taste of other ingredient. They are delicious in soups, stews, sauces and Asian dishes, as well as with pasta and rice.

INGREDIENTS: SHIITAKE (PO-KU) MUSHROOMS, WATER, SALT, CITRIC ACID.
INGREDIENTES: CHAMPIÑONES SHIITAKE, AGUA, SAL, ÁCIDO CÍTRICO.

Etiqueta: Aspirina

Aspirina

2 Tablets

Active ingredient (in each tablet) **Purpose**
 Aspirin (NSAID)¹ 325 mg Pain reliever/fever reducer
nonsteroidal anti-inflammatory drug

Uses Temporarily relieves minor aches and pains associated with
 ■ headache ■ muscular aches ■ minor arthritis pain ■ backache
 ■ common cold ■ toothache ■ menstrual cramps
 Temporarily reduces fever

Warnings
Reye's syndrome: Children and teenagers who have or are recovering from chicken pox or flu-like symptoms should not use this product. When using this product, if changes in behavior with nausea and vomiting occur, consult a doctor because these symptoms could be an early sign of Reye's syndrome, a rare but serious illness.

Allergy alert: Aspirin may cause a severe allergic reaction which may include: ■ hives ■ skin reddening ■ facial swelling ■ rash
 ■ asthma (wheezing) ■ blisters ■ shock
 if an allergic reaction occurs, stop use and seek medical help right away.

Stomach bleeding warning: This product contains an NSAID, which may cause severe stomach bleeding. The chance is higher if you:
 ■ are age 60 or older ■ have had stomach ulcers or bleeding problems
 ■ take a blood thinner (anticoagulant) or steroid drug ■ take other drugs containing prescription or nonprescription NSAIDs (aspirin, ibuprofen, naproxen, or others) ■ have 3 or more alcoholic drinks every day while using this product ■ take more or for a longer time than directed
Do not use ■ if you have ever had an allergic reaction to any other pain reliever/fever reducer ■ right before or after heart surgery ■ if you are taking a prescription drug for gout, diabetes or arthritis

Ask a doctor before use if ■ stomach bleeding warning applies to you
 ■ you have a history of stomach problems such as heartburn ■ you have high blood pressure, heart disease, liver cirrhosis, or kidney disease
 ■ you are taking a diuretic

Warnings (continued)

Ask a doctor or pharmacist before use if you are

■ under a doctor's care for any serious condition ■ taking any other drug
When using this product ■ take with food or milk if stomach upset occurs

Stop use and ask a doctor if

■ you experience any of the following signs of stomach bleeding:
 ■ feel faint ■ vomit blood ■ have bloody or black stools ■ have stomach pain that does not get better ■ pain gets worse or lasts more than 10 days
 ■ fever gets worse or lasts more than 3 days ■ you have difficulty swallowing
 ■ if ringing in the ears or loss of hearing occurs ■ redness or swelling is present in the painful area ■ any new symptoms appear

If pregnant or breast-feeding, ask a health professional before use. It is especially important not to use aspirin during the last 3 months of pregnancy unless definitely directed to do so by a doctor because it may cause problems in the unborn child or complications during delivery.
Keep out of reach of children. In case of overdose, get medical help or contact a Poison Control Center right away.

Directions

■ do not use more than directed
 ■ the smallest effective dose should be used
 ■ drink a full glass of water with each dose
 ■ do not take longer than 10 days, unless directed by a doctor

Adults and children: (12 years and older) Take 1 or 2 tablets with water every 4 hours as needed. Do not take more than 12 tablets in 24 hours, or as directed by a doctor.

Children under 12 years: Do not give to children under 12 years of age.

Other information ■ store at 59°-86°F (15°-30°C) ■ avoid excessive heat and humidity ■ tamper evident sealed packets ■ do not use any opened or torn packets

Ingredientes:

Cera de carnaúba, almidón y celulosa

Distributed by GENUINE FIRST AID
 600 Cleveland Str Suite 400, Clearwater, FL 33755

Etiqueta: Desodorante



Powder Fresh Original Solid

Drug Facts	
Active Ingredient	Purpose
Aluminum Zirconium Trichlorohydrate Gly 16% (anhydrous),.....	Anti-perspirant
Use For odor protection. Reduces underarm wetness.	
Warnings For external use only. Do not use on broken skin. Ask a doctor before use if you have kidney disease.	
Discontinue use if rash or irritation develops. Keep out of reach of children. If swallowed, get medical help or contact a poison control center right away.	
Directions Turn dial to raise product. Remove plastic dome. Apply a thin even layer to underarms for maximum effectiveness. Do not over apply.	
Ingredients: Cydopentasiloxane, alcohol, éteres de glicol de propileno, glicol de polietileno	

This product is not manufactured or distributed by Procter & Gamble, owners of the registered trademark Secret®.

WIC 548698

Made in USA

Distributed by:
100% Satisfaction Guaranteed

Etiqueta: Pomada para Dolores Musculares

Pomada Para Dolores Musculares

4 FL. OZ. (118 ml)

DRUG FACTS

Ingredientes:

Benzidamina y alcohol

USES:

Use for the temporary relief of minor aches and muscle pains associated with arthritis, simple backache, strains, muscle soreness and stiffness.

WARNINGS

- For external use only. Use only as directed. Avoid contact with eyes and mucous membranes.
- Do not cover with bandage.
- Do not use on wounds or damaged skin.
- Keep out of reach of children. Consult physician for children under 12.

DIRECTIONS

Apply product directly to affected area. Product may be used as necessary, but should not be used more than four times per day.

OTHER INGREDIENTS

Aqua (Deionized Water), Aloe Barbadensis Leaf (Aloe Vera Gel) Juice, Isopropyl Palmitate, C12-15 Alkyl Benzoate, Cetearyl Alcohol, Stearic Acid, PEG-8, Polysorbate-20, Ceteareth-20, Triethanolamine, Carbomer, Propylene Glycol, Methyl Paraben, Propyl Paraben, Diazolidinyl Urea.

Made in U.S.A.

Hoja de Respuesta: Dosis Letales de los Ingredientes

La siguiente tabla proporciona dosis letales aproximadas para las etiquetas de los productos. Tenga en cuenta que estos valores pueden cambiar a medida que se obtiene más información y se revisan los números estimados. Estos valores también pueden haber sido extrapolados a partir de estudios con animales así que pueden variar dependiendo de la especie del animal utilizado para estimar la dosis letal. Por lo tanto, estos números solo nos dan una idea de la toxicidad. Los ingredientes subrayados en rojo son los que requieren una cantidad menor para causar una reacción letal.

Producto	Dosis Letal del Ingrediente
Champiñones Enlatados	Sal (3,000mg/kg) Agua (90ml/kg) Ácido cítrico (3g/kg)
Aspirina	Aspirina o Ácido acetilsalicílico (350 - 500mg/kg) Cera de carnauba (no se conoce) Almidón (7.3g/kg) Celulosa (1g/kg)
Desodorante	Circonio de aluminio (5g/kg) Clopentasiloxano (3g/kg) Alcohol (9g/kg) Éter de glicol de propileno (no se conoce) Polietilenglicol (1.5g/kg)
Pomada para Dolores Musculares	Benzidamina (740mg/kg) Alcohol (9g/kg)

Tarjeta de la Lotería de Productos

 <p>Crema para el Cuerpo</p>	 <p>Acondicionador o Enjuague del Cabello</p>	 <p>Desodorante</p>
 <p>Espray para el Cabello</p>	 <p>Lápiz Labial</p>	 <p>Maquillaje</p>
 <p>Rímel</p>	 <p>Enjuague Bucal</p>	 <p>Perfume/Cologne</p>
 <p>Champú</p>	 <p>Jabón</p>	 <p>Pasta de Dientes</p>

Barajas de los Productos



Crema para
el Cuerpo



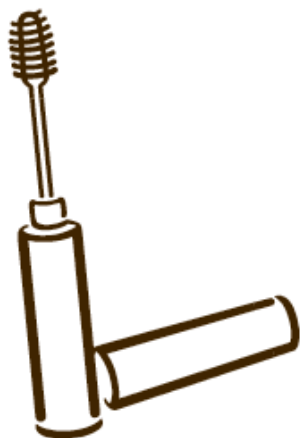
Acondicionador o
Enjuague del Cabello



Espray para
el Cabello



Lápiz Labial



Rímel



Enjuague
Bucal



Champú



Jabón



Perfume/Cologne



Maquillaje



Desodorante



Pasta de
Dientes

Glosario

Glosario

Absorción: mecanismo mediante el cual una sustancia pasa a través de una barrera (por ejemplo cuando algo pasa a través de la piel y entra al cuerpo).

Aguda: exposición a corto plazo donde los efectos ocurren rápidamente.

Biodisponibilidad: grado que una sustancia química puede ser adsorbida por el sistema del organismo.

Biotransformación: sustancia absorbida que pasa cambios metabólicos dentro del cuerpo.

Crónico: exposición a largo plazo que toma mucho tiempo para desarrollar los efectos.

Curva Dosis-Respuesta: relación entre la reacción tóxica (respuesta) y los niveles de la exposición (dosis).

Dosis: cantidad que es actualmente absorbida en el cuerpo.

Evaluación de Riesgos: análisis que utiliza ecuaciones matemáticas e información científica (por ejemplo salud y el medio ambiente) para determinar la probabilidad de que un evento ocurra y la magnitud del efecto negativo a través de un tiempo específico.

Excreción: sustancia que sale del cuerpo a través del sudor, las lágrimas, la saliva, la leche materna, la bilis y las heces fecales.

Exposición: acto de estar en contacto con algo y la habilidad del cuerpo de poder asimilarlo.

Fases de Exposición: primera fase de la toxicidad en donde una sustancia tóxica se asimila por el sistema del organismo a través de la boca (oral), los pulmones (inhalación) o la piel (dermal).

Fase de Expresión: última fase de la toxicidad donde se pueden apreciar los efectos que aparecen en el organismo (por ejemplo lesiones de la piel, dolores de cabeza, etc.). Diferentes sustancias causan diferentes síntomas.

Fase de Procesamiento: segunda fase de las fases de toxicidad cuando una sustancia tóxica se transporta y almacena dentro del cuerpo. El nivel al que se procesa una sustancia en el cuerpo varía de persona a persona.

Fase de toxicidad: etapa que se desarrolla cuando un organismo está expuesto a una sustancia tóxica.

Interacciones Químicas: las exposiciones ambientales muchas veces involucran exposiciones simultáneas a varios químicos a la vez en el aire, el agua y los alimentos.

Respuesta: reacción de un organismo hacia una sustancia toxica.

Sintético: hecho por el hombre o artificial.

Substancias Químicas Naturales: productos derivados de plantas o animales.

Substancia Tóxica: sustancias que cambian la función de células en un organismo a través de interferir con los procesos normales.

Tejido diana: lugar o tejido del cuerpo donde la sustancia química causa el efecto negativo. Puede ser un órgano completo, un tejido, una célula o los genes.

Toxicidad: cantidad a la cual una sustancia puede tener un resultado negativo.

Toxicología: disciplina que estudia las sustancias químicas naturales o sintéticas y los resultados anormales o no deseados que estas sustancias pueden producir.

Toxicología Ambiental: estudia las consecuencias de las sustancias químicas industriales o agrícolas en la salud de los humanos y el medio ambiente.

Toxicología Selectiva: cuando una sustancia puede producir efectos negativos en algunos organismos mientras que otros organismos no son dañados.

Variabilidad biológica: respuesta a la dosis considerando la edad, estilo de vida y la genética.

Vías de exposición: vías de entrada al cuerpo como es la mucosa de la nariz, los ojos o los oídos.