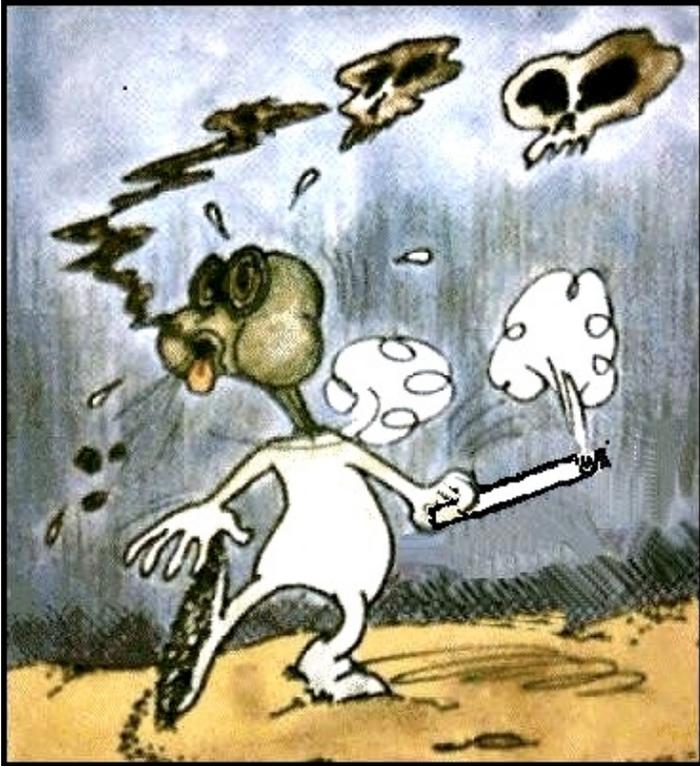


ANTI-SMOKING EDUKIT 1

HUMO DE CIGARRILLO

Un **KIT EDUCATIVO** con un simple experimento para determinar los efectos de **HUMO DE CIGARRILLO** en la salud humana



MANUAL DEL USUARIO

CONTENIDO

	Página
- FUMAR... Y LAS CONSECUENCIAS PARA LOS SERES HUMANOS	2
- EL HUMO DEL CIGARRILLO Y EL SISTEMA RESPIRATORIO	3
- EFECTO DEL HUMO DEL CIGARRILLO SOBRE LOS CILIOS DEL SISTEMA RESPIRATORIO	4
- DESARROLLO DE UN ANTI-SMOKING EDUKIT 1 – <i>HUMO DE CIGARRILLO</i>	7
- PREPARACIÓN DEL EXPERIMENTO	8
- REALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO	9
- OBSERVACIONES	11
- CONCLUSIONES	12

FUMAR ... Y LAS CONSECUENCIAS PARA LOS HUMANOS

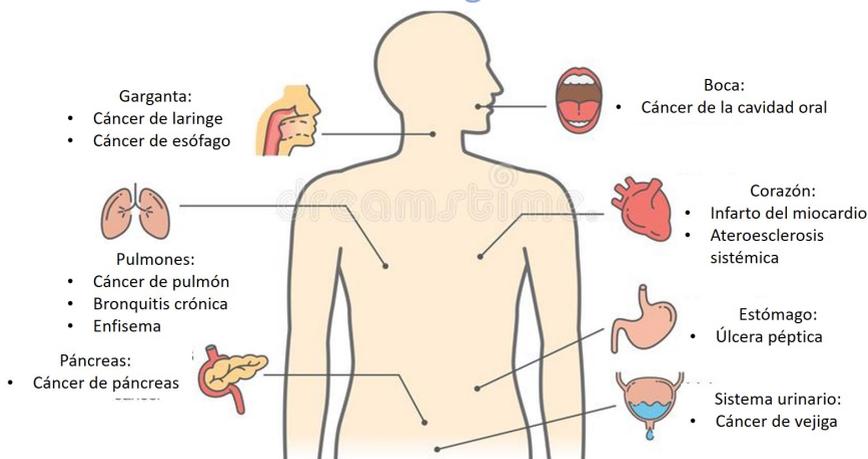
En todo el mundo se fuman más de **10 mil millones (10.000.000.000)** de cigarrillos cada día, y millones de personas son "esclavos voluntarios" de este "asesino silencioso".

Los efectos nocivos del tabaquismo en los seres humanos son bien conocidos y se muestran en los paquetes de cigarrillos mediante fotografías explícitas.

En todos los países, las autoridades advierten sobre los riesgos para la salud del tabaquismo (activo y pasivo), con datos e ilustraciones de las consecuencias directas e indirectas del tabaquismo.

Investigación científica ha demostrado que el humo del cigarrillo contiene miles de sustancias químicas, muchas de las cuales son muy tóxicas y algunas incluso cancerígenas.

Efectos en la salud por fumar cigarrillos



Según los datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) más de 5 millones de personas mueren anualmente por los efectos del tabaquismo. El número de muertes por enfermedades "relacionadas con el tabaquismo" es mayor que el de la tuberculosis, el VIH y la malaria en conjunto. Claramente, la peor enfermedad causada por fumar es el cáncer de pulmón.

HUMO DE CIGARRILLOS Y EL SISTEMA RESPIRATORIO

Como se indicó anteriormente, la combustión del tabaco en los cigarrillos genera miles de sustancias químicas, muchas de las cuales son **muy tóxicas** y algunas incluso **cancerígenas**.

La mayoría de los tipos de cigarrillos ahora cuentan con un filtro que, al menos según los productores, adsorbe los compuestos "peligrosos" presentes en el humo del cigarrillo.

En realidad, una parte sustancial de los productos químicos de la combustión pasan a través del filtro y, por lo tanto, son "inhalados" por el fumador. **¡Todos estos productos químicos pasan por la boca al tracto respiratorio!**

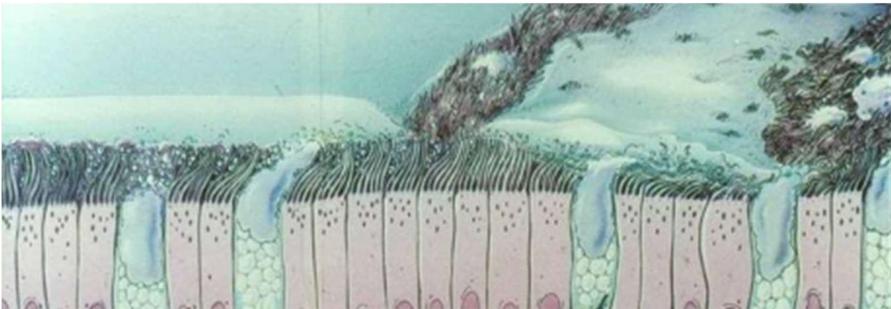
El humo del cigarrillo es un "aerosol" que contiene, además de una gran cantidad de sustancias químicas en "forma gaseosa", muchas "partículas sólidas" (muy pequeñas).

La capa superior de células (epitelio) del sistema respiratorio consiste de "células mucosas" y "células ciliadas".

Las células mucosas producen una capa de "moco" que se extiende sobre las células ciliadas. Como lo indica su nombre, las células ciliadas tienen "cilios" que son "protuberancias" finas en forma de pelos en la parte superior de las células. Los cilios están en movimiento continuo, con una frecuencia de aproximadamente 15 pulsaciones por segundo.

El epitelio respiratorio juega un papel importante en la eliminación de las sustancias químicas que ingresan al tracto respiratorio (por la respiración y el fumo). La capa de moco "atrapa literalmente" estos químicos, y el movimiento ciliar los transporta hacia arriba, como una especie de "alfombra voladora", de regreso a la nariz y la boca.

El dibujo a continuación es una buena ilustración de la estructura del epitelio respiratorio y muestra las células mucosas, las células ciliadas, la capa mucosa en la parte superior de los cilios y los parches de sustancias químicas "inhaladas" en la parte superior de la capa mucosa.



Además del transporte y la absorción de oxígeno en los pulmones, el sistema respiratorio también asegura la eliminación de los químicos que se inhalan a través de la producción de moco y la actividad ciliar.

EFECTO DEL HUMO DE CIGARRILLO SOBRE LOS CILIOS DEL SISTEMA RESPIRATORIO

Estudios científicos realizados hace más de 70 años demostraron que el humo del cigarrillo influye en la motilidad (el batido) de los cilios del tracto respiratorio.

El humo inhalado disminuye la frecuencia del movimiento ciliar, lo que lleva a un drenaje más lento de los productos químicos y las partículas del humo.

También se encontró que fumar finalmente disminuye la longitud de los cilios y que se reduce el número de células ciliadas.

La alteración de la actividad ciliar no tiene, a primera vista, consecuencias negativas inmediatas para la salud de los fumadores. Sin embargo, la disminución del drenaje de sustancias químicas nocivas es un primer signo del "efecto dominó" que afectará la salud de los fumadores a largo plazo.

Investigación sobre los efectos de los productos químicos y el humo del cigarrillo sobre la actividad ciliar en el tracto respiratorio humano se realizó en los años cincuenta del siglo pasado en algunos laboratorios altamente especializados.

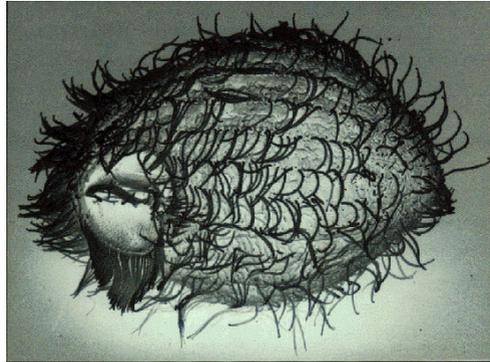
En 1975, el Profesor Dr. Gräf y su equipo de investigación de la Universidad de Erlangen-Nuremberg en Alemania intentaron desarrollar una técnica simple para medir cuantitativamente la alteración de la actividad ciliar causada por productos químicos.

Parecía que no era posible utilizar células ciliares "humanas" para una técnica más simple, por lo que se probó si cilios "no humanos" podrían ser una alternativa.

Su extensa investigación finalmente reveló que algunos organismos "unicelulares" de vida libre, y más específicamente los del grupo de "organismos ciliados" (Ciliados) tienen cilios con la misma estructura y composición que los del tracto respiratorio humano, y también tienen la misma "actividad de movimiento ciliar".

Finalmente, se escogió el ciliado *Tetrahymena*, un organismo unicelular muy pequeño con un tamaño de sólo 0,05 mm. Este organismo es un habitante muy común en las aguas naturales. Su cuerpo está completamente cubierto por cilios que, como los cilios respiratorios humanos, están en continuo movimiento y con los que estos pequeños animales nadan constantemente.

La foto microscópica a continuación muestra las múltiples filas de cilios en el cuerpo de *Tetrahymena*.



El ciliado *Tetrahymena* se puede cultivar muy fácilmente en el laboratorio, y el equipo de investigación del profesor Gräf desarrolló, con cultivos de *Tetrahymena*, una "Prueba de Movilidad Ciliar" que mide la velocidad de nado de los ciliados después de la exposición a diversos productos químicos, incluido también el humo del cigarrillo.

Los resultados de la Prueba de Movilidad Ciliar, al igual que las pruebas realizadas en los cilios del tracto respiratorio humano, han indicado que el humo del cigarrillo también provoca una disminución significativa de la actividad ciliar en *Tetrahymena*, como se muestra en este último por una disminución de su movilidad (es decir, su velocidad de natación).

Incluso se descubrió que después de un corto tiempo de exposición al humo del cigarrillo, los ciliados hasta se vuelven totalmente "inactivos".

DESARROLLO DE UN ANTI-SMOKING EDUKIT 1 - *HUMO DE CIGARRILLO*

Como se indicó anteriormente, la alteración del buen funcionamiento de los cilios respiratorios por sustancias químicas y también por el humo del cigarrillo es una "primera señal de los efectos negativos del tabaquismo a largo plazo.

Sin duda sería bueno que esto también se pudiera mostrar en clase a los jóvenes, con la ayuda de un simple experimento.

Sobre la base del mismo principio que la Prueba de Movilidad Ciliar, se ha elaborado el ANTI-SMOKING EDUKIT 1, - *HUMO DE CIGARRILLO* con el que se pueden examinar los efectos del humo del cigarrillo inhalado sobre el ciliado *Tetrahymena*.

La idea de la prueba del ANTI-SMOKING EDUKIT 1 – *HUMO DE CIGARRILLO* es que el "humo inhalado" (= el humo que entra en la boca durante el consumo de un cigarrillo), se "sopla" en un tubo de ensayo que contiene agua del grifo.

Los productos químicos del humo de cigarrillo se disuelven en el agua y esta agua se transfiere luego a una "cubeta" a la que se añaden células de *Tetrahymena* de un cultivo madre.

Por lo tanto, los organismos en el agua de la cubeta están expuestos directa (y continuamente) a los productos químicos del humo del cigarrillo.

Se realiza una prueba de control en paralelo, en una segunda cubeta con agua del grifo y ciliados, pero sin humo de cigarrillo.

La motilidad de los ciliados *Tetrahymena* en las dos cubetas transparentes se observa con un microscopio (de disección) o, alternativamente, con una lupa de gran aumento (mínimo 60 X).

La foto a continuación muestra varias células de *Tetrahymena* en el campo de observación del microscopio a gran aumento.



PREPARACIÓN DEL EXPERIMENTO

El ANTI-SMOKING EDUKIT 1 - *HUMO DE CIGARRILLO* contiene todos los materiales para llevar a cabo hasta 6 experimentos en clase. Los experimentos se pueden realizar simultáneamente (por 6 grupos de estudiantes) o en diferentes momentos.

Para el experimento, un cigarrillo debe ser fumado por adelantado y “fuera de clase” (!!) por un voluntario (o un fumador).

*“Con cada bocanada”, el fumador tiene que “soplar” el humo de su boca en un tubo que contiene agua del grifo. Los productos químicos del humo se disuelven en el agua y esta se vierte posteriormente en una cubeta. A continuación, se añaden a la cubeta ciliados *Tetrahymena* desde un cultivo madre, lo que conduce a la exposición directa (y continua) de los organismos al humo del cigarrillo.*

1. Tome el tubo grande (30 ml) y su tapa de rosca, y la pajita del kit.
2. Llene el tubo "exactamente a la marca" con agua del grifo (aproximadamente 8 ml).
3. Cierre el tubo con la tapa de rosca.
4. Dé el tubo y la pajita al fumador.

Fumando el cigarrillo y disolviendo el humo en el agua

Se le pide al fumador que sopla el humo "después de cada bocanada" a través de la pajita en el agua del tubo.

Esto generará "burbujas de humo" en el agua que llenarán el tubo con un humo blanco espeso.

N.B. Al soplar el humo a través de la pajita en el agua, esto debe hacerse suavemente para evitar que el agua se derrame del tubo!!

Después de cada bocanada y haber soplado el humo, la pajita tiene que retirarse rápidamente del tubo y este debe cerrarse inmediatamente con el tapón de rosca.

Luego, el tubo se agita muy bien para mezclar el humo y disolver los productos químicos en el agua.

Este procedimiento se repite hasta que el cigarrillo se ha fumado por completo.

Notar que los compuestos de humo del cigarrillo que se han disuelto en el agua, colorean gradualmente el agua del grifo de amarillo.

REALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO

EXPERIMENTO CONTROL

1. Abra la bolsa con cremallera 1 y saque 1 cubeta transparente y 1 pipeta pequeña.
2. Retire la tapa de la cubeta.
3. Llene la pipeta con agua y verterla en la cubeta.

4. Repita esta operación hasta que la parte inferior (la parte estrecha) de la cubeta esté totalmente llena.
5. Agite el frasco de vidrio que contiene el cultivo madre de células de *Tetrahymena*, para distribuir los ciliados uniformemente en el líquido.
6. Abra la botella y extraiga un pequeño volumen de cultivo madre en la pipeta.
7. Sostenga la pipeta en posición vertical y dispense **exactamente 6 gotas** de cultivo madre en la cubeta.
8. Vierta el resto del cultivo madre en la botella de vidrio y cierre la botella.
9. Cierre la cubeta con su tapa y agítela varias veces para mezclar bien la suspensión de ciliados en el agua del grifo.

EXPERIMENTO CON EL HUMO DEL CIGARRILLO

1. Abra la bolsa con cremallera 2 y saque una cubeta transparente, una pipeta pequeña y la pipeta con tallo largo.
2. Retire la tapa de la cubeta.
3. Abra el tubo con agua del grifo que contiene el humo del cigarrillo disuelto.
4. Ponga el extremo de la pipeta con tallo largo en el agua del tubo, y extraiga parte del agua en la pipeta.
5. Agregue el agua de la pipeta en la cubeta hasta que la parte inferior de la cubeta esté totalmente llena de agua con humo de cigarrillo disuelto.
6. Agregue el resto del agua de la pipeta de vuelta en el tubo y ciérrelo con el tapón de rosca.
7. Agite el frasco de vidrio que contiene el cultivo madre de *Tetrahymena*, para distribuir los ciliados uniformemente en el líquido.
8. Abra la botella y extraiga un pequeño volumen de cultivo madre con la pipeta.
9. Sostenga la pipeta en posición vertical y dispense **exactamente 6 gotas** de cultivo madre en la cubeta.

10. Vierta el resto del cultivo madre en la botella de vidrio y cierre la botella.
11. Cierre la cubeta con su tapa y agítela varias veces para mezclar bien la suspensión de ciliados de *Tetrahymena* en el agua del grifo.

OBSERVACIONES

Coloque la cubeta con el filtro de control en la platina del microscopio de disección y observe los ciliados de *Tetrahymena* a gran aumento.

Se verá que los ciliados nadan activamente en todas direcciones.

Las observaciones también se pueden realizar con una lupa de gran aumento (60 X).

NOTA: En cada kit se incluye una lupa LED de 60x con iluminación incorporada.

Realice las mismas observaciones en la cubeta con el humo soplado (y disuelto) del cigarrillo.

Se verá que incluso después de poco tiempo los ciliados son mucho menos activos y nadan más lentamente que en el control.

Las observaciones deben repetirse en diferentes intervalos de tiempo (por ejemplo, 15 minutos, 30 minutos, 1 hora), después de agitar las cubetas para distribuir los ciliados uniformemente en el agua cada vez.

Se verá que en la cubeta de control los ciliados todavía se mueven activamente mientras que en la cubeta con el humo del cigarrillo se vuelven gradualmente “totalmente inactivos” y ya no se mueven.

Observaciones adicionales bajo el microscopio

Además de las observaciones bajo el microscopio de disección y/o con la lupa, también se puede echar un vistazo a la actividad de los ciliados bajo un microscopio a gran aumento.

Por lo tanto, los portaobjetos de microscopio pueden prepararse fácil y rápidamente de la siguiente manera:

Después de cerrar la cubeta de control con la tapa y agitarla para distribuir la *Tetrahymena* uniformemente en el agua, se extrae un pequeño volumen de agua de la cubeta con la pequeña pipeta.

Se dispensan **tres gotas** de la pipeta "una encima de la otra" en un portaobjetos de vidrio, que luego se cubre con un cubreobjetos.

El portaobjetos se coloca entonces bajo el microscopio para hacer las observaciones.

Se prepara de la misma manera un portaobjetos con agua y *Tetrahymena* de la cubeta con humo de cigarrillo disuelto.

*N.B.: El volumen de líquido en las 2 cubetas permite preparar **hasta 12 portaobjetos** con la cubeta de control, y hasta **12 portaobjetos** con la cubeta con humo de cigarrillo disuelto, para observaciones de un gran número de estudiantes.*

CONCLUSIONES

El experimento muestra claramente que, de manera similar a lo que la investigación científica ya había revelado para las células ciliadas del tracto respiratorio humano, el "humo del cigarrillo inhalado" tiene los mismos efectos nocivos sobre los cilios de los ciliados de *Tetrahymena*.

La gran cantidad de productos químicos que están presentes en el humo del cigarrillo inhalado y, que finalmente terminan en los pulmones del fumador, tienen el mismo efecto negativo en la "frecuencia de la actividad ciliar" de los ciliados de *Tetrahymena* que en las células ciliadas humanas.

El experimento muestra "visualmente" que la motilidad (natación) de los ciliados *Tetrahymena* disminuye gradualmente y, finalmente, se detiene por completo.

**El efecto negativo del humo del
cigarrillo en la actividad ciliar
de los ciliados es,
como en seres humanos
una primera señal para
"el efecto dominó"
de las consecuencias perjudiciales
del tabaco para la salud humana.**

El mensaje clave transmitido por el
ANTI-SMOKING EDUKIT 1 –*HUMO DE CIGARRILLO*
es, inequívocamente, que:

**LA PREVENCIÓN ES MEJOR
QUE LA CURACIÓN**

y fumar es
definitivamente dañino
para la salud humana



Info@AntiSmokingEdukit.be

<http://www.antismokingedukit.be>

ANTI-SMOKING EDUKIT

Velasquezlaan 1

8420 DE HAAN

BÉLGICA