

PRESENTACION DEL CURSO

El presente curso está diseñado, fundamentalmente, como un recurso docente para la actualización de los diversos profesionales que intervienen en el complejo campo de la protección de la salud humana, en relación a los efectos adversos del deterioro de la calidad del aire. El curso ofrece por lo tanto un enfoque global de los diversos aspectos que componen el problema de la contaminación atmosférica, ya que permite además revisar los agentes contaminantes y sus métodos de medición; la exposición humana, los riesgos para la salud y sus métodos de estudio; concluyendo con la formulación de los programas y los mecanismos de control.

El curso ha sido diseñado de esa manera para promover una mejor comprensión del problema de la contaminación atmosférica, fenómeno común a todos los centros urbanos, cuya gravedad es manifiesta sobre todo en las grandes ciudades y centros industriales.

Los materiales docentes han sido elaborados expresamente para el curso, o bien han sido seleccionados de modo que contengan la información más apropiada, habiendo sido probados con anterioridad en tres ciudades de América Latina; además su estructura permite la participación de los expertos nacionales del lugar en donde se ofrece el curso, adaptándose de esa manera a las necesidades específicas de cada país. Con posterioridad habrán de desarrollarse cursos más especializados sobre aspectos que requieran mayor profundidad en la evaluación de los riesgos y formas de control de la contaminación atmosférica.

Expresamos nuestro más profundo agradecimiento a los siguientes especialistas por la elaboración de los materiales docentes: Dr. Humberto Bravo Alvarez (Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM), Dra. Yolanda Falcón (Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco), Dr. Alvaro Garza (Well Start Programs US/AID Nutrition/Pediatrics, anteriormente del Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud/OPS), Ing. Ernesto Jauregui (Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM), Dr. Michael D. Lebowitz (Universidad de Arizona), Dr. Daniel Rodríguez Milord (Instituto de Higiene y Epidemiología de Cuba), Ing. Rodolfo Sosa (Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM), Dra. Silvia Vega (Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM) e Ing. Henyk Weitzenfeld (Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud/OPS).

Dr. Jacobo Finkelman
Director de ECO

INDICE

	Págs
PRESENTACION DEL CURSO	iii
INDICE	v
INTRODUCCION	ix
PROPOSITO	ix
OBJETIVOS	ix
ALUMNOS PARTICIPANTES	ix
ESTRUCTURA DEL CURSO Y MODALIDAD DOCENTE	x
CONTENIDOS TEMATICOS	xi

DOCUMENTOS TECNICOS DE CONSULTA

UNIDAD 1 (Primer día) LOS CONTAMINANTES ATMOSFERICOS

1.1. Características de los contaminantes atmosféricos	1
1.2. Fuentes de contaminación atmosférica e inventario de emisiones	9
1.3. Aspectos generales de las características de los contaminantes atmosféricos y sus fuentes. Inventario de emisiones	16
1.4. Métodos de monitoreo de la calidad del aire	22
1.5. Usos y características del monitoreo de la calidad del aire	38
1.6. Los factores meteorológicos	40
1.7. El clima urbano y su relación con los contaminantes del aire	50
1.8. Modelos de dispersión en la atmósfera	53

ANEXO	
(Consulta secundaria)	
Quality assurance handbook for air pollution measurements	62

UNIDAD 2 (Segundo día)	EXPOSICIÓN HUMANA A LOS CONTAMINANTES DEL AIRE	
2.1.	Exposición y dosis	87
2.2.	Evaluación de la exposición	99
2.3.	Estimación de la exposición a los contaminantes atmosféricos	120
2.4.	Modelos de exposición a contaminantes del aire . .	132
2.5.	Estudio sobre la salud y el medio ambiente: Instructivo para el cuestionario diario para evaluar la exposición a contaminantes del aire . .	141
2.6.	Estudio sobre la salud y el medio ambiente: Cuestionario para evaluar la exposición a contaminantes del aire en lactantes	148

ANEXO	
(Consulta secundaria)	
La utilidad de la información sobre tiempo y actividad para evaluar exposiciones: Resumen de procedimientos y necesidades de investigación.	152

UNIDAD 3 (Tercer día)	EFECTOS Y RIESGOS PARA LA SALUD POR LOS CONTAMINANTES ATMOSFERICOS	
3.1.	Efectos agudos de los contaminantes del aire . . .	172
3.2.	Efectos para la salud por partículas suspendidas y óxidos de azufre	200
3.3.	Ozono y otros oxidantes fotoquímicos	218
3.4.	Efectos para la salud por plomo	227
3.5.	Indicadores de la función respiratoria	237
3.6.	Pruebas comúnmente empleadas para medir el funcionamiento pulmonar	253

3.7.	Perspectiva general de riesgos de cáncer respiratorio por contaminantes atmosféricos	268
------	--	-----

ANEXOS

(Consulta secundaria)

-	Health and The Urban Environment	287
-	The relationship between air pollution, weather, and symptoms in an urban population: Clarification of conflicting findings. . . .	295

UNIDAD 4 (Cuarto día) ESTUDIO Y VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DE LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICA

4.1.	Principios de epidemiología ambiental	369
4.2.	Estudios de casos y controles	327
4.3.	Diseño de estudios epidemiológicos	335
4.4.	Ejercicios sobre estudios epidemiológicos de los efectos de la contaminación atmosférica	377
4.5.	Vigilancia epidemiológica	382
4.6.	Ejercicio de interpretación de datos de vigilancia epidemiológica	394
4.7.	Ejercicios de vigilancia epidemiológica ambiental	399

ANEXO

(Consulta secundaria)

	Methodological considerations of epidemiological diagnoses in respiratory diseases	406
--	--	-----

UNIDAD 5 (Quinto día) ADMINISTRACION DE LA CALIDAD DEL AIRE

5.1.	Criterios, pautas y normas de calidad del aire . .	412
5.2.	Normas de la calidad del aire	423
5.3.	Consideraciones de salud para la reglamentación de la calidad del aire	431
5.4.	Pautas de la OMS para la calidad del aire	434
5.5.	Indices de la calidad del aire	436

5.6.	Indices de la calidad del aire en México	445
5.7.	Planes de emergencias atmosféricas en diversas ciudades	452
5.8.	Ejercicio sobre contaminación del aire: episodios	463
5.9.	Administración de la calidad del aire	469
5.10.	Medidas de orden tecnológico para el control de la contaminación del aire	474
5.11.	Lineamientos para un programa de protección de la salud durante episodios atmosféricos	482

ANEXO

(Consulta secundaria)

Estrategias para la prevención y lucha contra la contaminación	492
--	-----

Introducción

En el afán de contribuir a la formación de los recursos humanos en el área de la salud ambiental, la Organización Panamericana de la Salud por conducto del Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, y con la colaboración técnica de expertos latinoamericanos, ha diseñado el presente curso, el cual se ha llevado a cabo en tres países latinoamericanos, a fin de probar la idoneidad de los contenidos y la utilización de una metodología docente relativamente sencilla, pero efectiva.

Esto es con la finalidad de ofrecer a las autoridades sanitarias e instituciones docentes un modelo del curso, que puedan reproducir de manera independiente según sus necesidades y recursos.

De esta manera será posible llevar a cabo la realización de este curso en diversos países, facilitando la tarea de los organizadores y de los propios maestros, y a la vez obteniendo resultados comparables que permitan el mejoramiento del curso; esto también permitirá sentar las bases para el desarrollo de otros cursos sobre aspectos más específicos, ya sea para la evaluación de riesgos o la administración de la calidad del aire.

Propósito

El propósito del curso es proporcionar la información básica sobre contaminación del aire y riesgos para la salud a los diversos profesionales y técnicos que trabajan en problemas relacionados con la contaminación atmosférica; de allí su carácter multidisciplinario y su enfoque integrador. Se pretende que el curso sea de utilidad para contribuir a que los riesgos para la salud asociados a la calidad del aire se evalúen sobre bases científicas de carácter interdisciplinario y se resuelvan mediante acciones multisectoriales que requieren la colaboración del sector salud y de los organismos públicos responsables de la calidad ambiental.

Objetivos

1. Proporcionar la información básica sobre los contaminantes, los riesgos para la salud y métodos de control.
2. Promover y fomentar la coordinación multisectorial y multidisciplinaria en el análisis, vigilancia y control de los problemas de salud pública derivados de la contaminación atmosférica.

Alumnos participantes

El curso está dirigido de preferencia a profesionales y técnicos de instituciones públicas, especialmente de los servicios de salud y de entidades responsables de la prevención y control de la calidad del aire.

Estructura del curso: contenido temático y modalidad docente

El curso está diseñado para cubrir, de manera global, los principales aspectos científicos y técnicos relacionados con la naturaleza y medición de los contaminantes atmosféricos; los criterios y métodos para evaluar la exposición humana a los contaminantes, las características de los principales efectos adversos en la salud humana; los criterios y métodos para la evaluación y vigilancia epidemiológica de los daños asociados a la contaminación atmosférica; así como las técnicas y criterios para la prevención y control de los riesgos para la salud humana.

Como la amplitud, complejidad y diversidad de las materias no permiten que éstas sean tratadas de manera exhaustiva, se ha considerado pertinente estructurar la información del curso en dos niveles de complejidad:

- a) nivel primario o básico: se refiere a las materias fundamentales que los alumnos deberán conocer sobre la salud ambiental. Estos temas se tratan en los documentos de apoyo que deberán ser revisados durante el curso, en las discusiones de grupo y que sirven de guía a las presentaciones de los profesores.
- b) nivel secundario o complementario: se refiere a materiales bibliográficos que tratan de manera más profunda o extensa las materias básicas y que se han considerado como recomendables para ser estudiados fuera del horario del curso. Estos materiales se distribuyen a juicio del coordinador del curso y en base a la comparación e interés a profesionales del grupo. Estos documentos se relacionan de las referencias bibliográficas de los documentos del nivel primario o básico.

El curso tiene una duración de 40-44 horas, ya que el tiempo dedicado a cada tema puede variar según los intereses y características de cada lugar en donde se lleva a cabo, y esta dividido en cinco unidades, que corresponden a un día de la semana. Cada tema se desarrolla primero con una exposición del profesor a todos los asistentes mediante una clase formal, quien hace una presentación introductoria del tema, haciendo énfasis en los aspectos más relevantes; a continuación los alumnos organizados en pequeños grupos de trabajo, revisan los documentos correspondientes al nivel primario y elaboran una síntesis, resolviendo los ejercicios correspondientes. Finalmente, se lleva a cabo una discusión colectiva del tema, y en su caso se discuten los resultados del ejercicio. Al término de la sesión el profesor recomienda una serie de lecturas de nivel secundario y complementario para que los alumnos las revisen de manera opcional fuera de la clase.

La obtención de la constancia el curso requiere de la asistencia al 90% de las sesiones.

CONTENIDOS TEMATICOS

T E M A	MODALIDAD DOCENTE	TIEMPO RECOMENDADO (minutos)
Unidad 1 (Primer día):		
LOS CONTAMINANTES ATMOSFERICOS		
Inauguración - Descripción del curso y presentación de alumnos	---	45
Características de los contaminantes, las fuentes e inventarios de emisiones (Documentos: 1.1; 1.2; 1.3)	exposición	30
	trabajo en grupo	45
	discusión	30
Receso		15
Métodos de monitoreo de la calidad del aire (Documentos: 1.4; 1.5)	exposición	45
	trabajo en grupo	30
	discusión	30
Almuerzo		60
Factores meteorológicos; el clima urbano y su influencia en los niveles de contaminación del aire Modelos de dispersión (Documentos: 1.6; 1.7; 1.8)	exposición	30
	trabajo en grupo	30
	discusión	30
Situación de la calidad del aire (aplicable a cada ciudad o país en que se realiza el curso)	exposición	30
	trabajo en grupo	15
	discusión	15
Unidad 2 (Segundo día)		
EVALUACION DE LA EXPOSICION HUMANA A LOS CONTAMINANTES DEL AIRE		
Exposición y dosis (Documentos: 2.1; 2.2)	exposición	30
	trabajo en grupo	30
	discusión	15
Receso		15
Estimación de la exposición humana a los contaminantes atmosférico (Documentos: 2.3; 2.4)	exposición	30
	trabajo en grupo	30
	discusión	30

Receso		15
Ejercicio para estimar la exposición a contaminantes atmosféricos (Documentos: 2.5; 2.6)	trabajo en grupo	60
	discusión	45
Almuerzo		60
Visita guiada al centro de monitoreo atmosférico de la ciudad (Documento: 2.7)	trabajo en grupo	120
Unidad 3 (Tercer día)		
EFFECTOS Y RIESGO PARA LA SALUD POR LOS CONTAMINANTES ATMOSFERICOS		
Efectos adversos para la salud por los contaminantes del aire (Aspectos generales) (Documento: 3.1)	exposición	30
	trabajo en grupo	15
	discusión	15
Receso		15
Efectos adversos para la salud por: Partículas en suspensión, bióxido de azufre, ozono y plomo (Documentos: 3.2; 3.3; 3.4)	exposición	30
	trabajo en grupo	15
	discusión	15
Receso		15
Indicadores de la función respiratoria (Documento: 3.5)	exposición	30
	trabajo en grupo	30
	discusión	15
Almuerzo		60
Características de los métodos de la función pulmonar (Documento 3.6)	exposición	15
	trabajo en grupo	30
	discusión	15
Demostración de la prueba de espirometría	trabajo en grupo	30
Riesgo de cáncer por contaminantes del aire (Documento: 3.7)	exposición	30
	trabajo en grupo	15
	discusión	15

Unidad 4 (Cuarto día)

ESTUDIO Y VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DE LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACION

Principios de epidemiología ambiental (Documentos: 4.1; 4.2)	exposición	30
	trabajo en grupo	15
	discusión	15
Receso		15
Diseño de estudios epidemiológicos de los efectos de la contaminación del aire (Documento: 4.3)	exposición	30
	trabajo en grupo	60
Receso		15
(Cont. Diseño de estudio epidemiológicos) Ejercicios sobre los episodios epidemiológicos de los efectos de la contaminación del aire (Documento: 4.4)	discusión	60
	trabajo en grupo	30
	discusión	30
Almuerzo		60
Vigilancia epidemiológica de los efectos del aire (Documento: 4.5)	exposición	30
	trabajo en grupo	15
	discusión	15
Ejercicio sobre la vigilancia epidemiológica (Documentos: 4.6; 4.7)	trabajo en grupo	30
	discusión	30

Unidad 5 (Quinto día)

ADMINISTRACION DE LA CALIDAD DEL AIRE

Criterios, estándares y normas de la calidad del aire (Documentos: 5.1; 5.2; 5.3; 5.4)	exposición	45
	trabajo en grupo	45
	discusión	30
Receso		15
Indices de la calidad del aire (Documento: 5.5; 5.6)	exposición	30
	trabajo en grupo	15
	discusión	15
Episodios de contaminación atmosférica (Documentos: 5.7; 5.8)	exposición	30
	trabajo en grupo	15
	discusión	15

Almuerzo		60
Administración de la calidad del aire. Estrategias de prevención y control (Documentos: 5.9; 5.10; 5.11)	exposición trabajo en grupo discusión	30 30 30
Discusión abierta		
Evaluación del curso		