

EL PAPEL DE LOS ÓXIDOS DE NITRÓGENO EN EL CAMBIO CLIMÁTICO. EFECTOS SOBRE LA SALUD.

Laura Fernández Rivas.

Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.

Introducción

Los **óxidos de nitrógeno** son un conjunto de compuestos formados por nitrógeno y oxígeno. Se denominan bajo la fórmula **NO_x** y entre ellos destacan el **NO** y el **NO₂**, pues a partir de estos se forman el resto de especies químicas. Sus fuentes de emisión son antropogénicas, aunque también surgen de manera natural en las tormentas eléctricas, la quema de biomasa y la actividad microbiana en suelos.

Objetivos

Los objetivos planteados son analizar la tarea que desempeñan los óxidos de nitrógeno en el Cambio Climático, para lo que será necesario conocer su comportamiento atmosférico, e exponer los principales efectos que estos óxidos presentan en la salud humana, evidenciando el impacto de los mismos en la Salud Pública.

Metodología

Se realizó una revisión bibliográfica de la documentación obtenida en las principales webs de instituciones dedicadas al Cambio Climático (IPCC, EPA, EEA, etc.), PubMed y Google Academy, junto con la resultante de revisar la propia bibliografía de algunos documentos. Previamente se llevó a cabo un cribado para utilizar la información más relevante y/o novedosa.

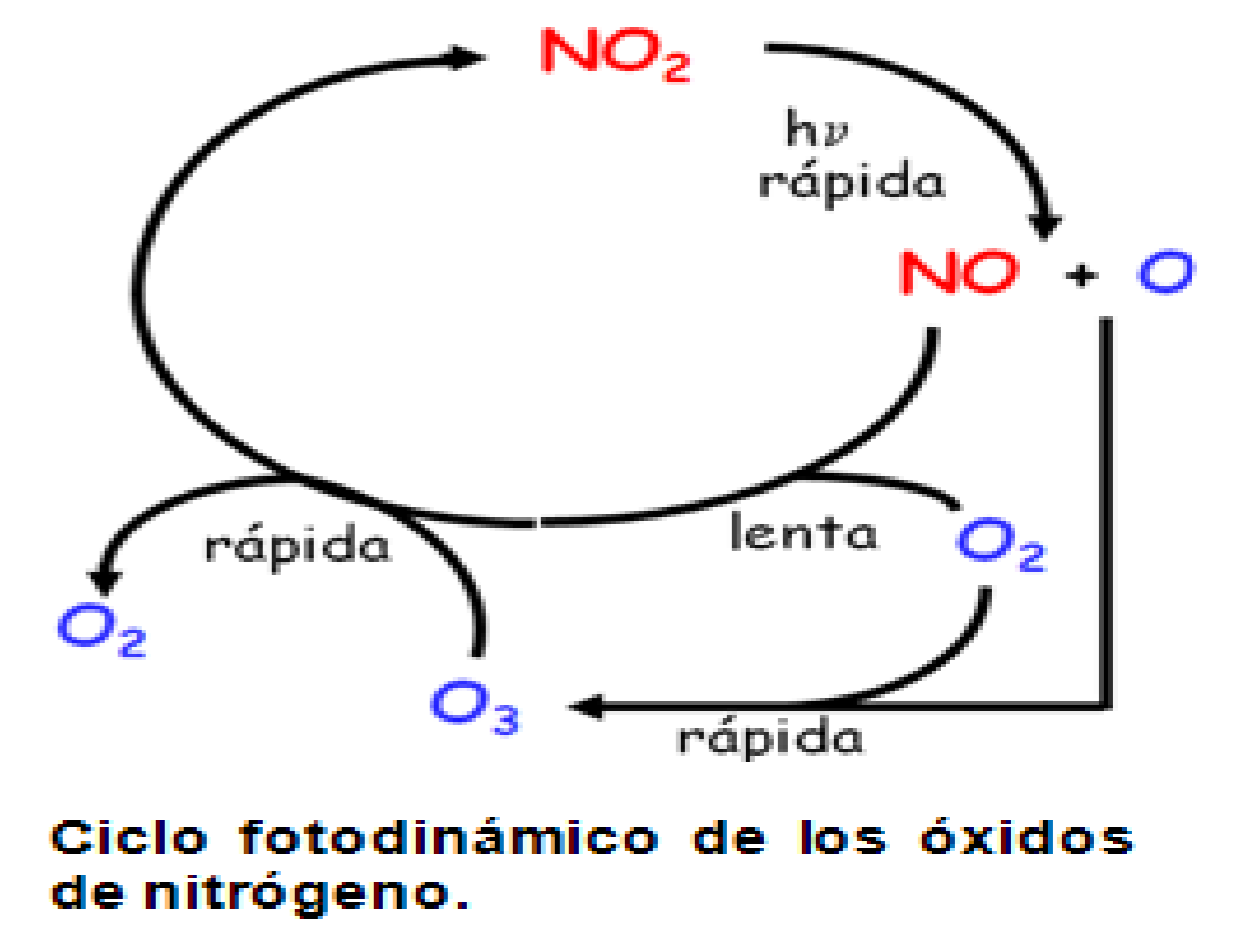
Bibliografía

1. Cambio Climático: Bases Físicas. Guía resumida del Quinto Informe de Madrid, España. 2013.
2. Integrated Science Assessment for Oxides of Nitrogen - Health Criteria. United States Environmental Protection Agency (EPA). Research Triangle Park, NC. 2008. p. 38 – 43.
3. Nitrogen Oxides (NO, NO₂, and others). General Information. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR).
4. Burden of disease from the joint effects of Household and Ambient Air Pollution for 2012. World Health Organization (WHO). 2014. Geneva, Switzerland. p. 1-3.
5. Evaluación del IPCC grupo de trabajo I. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Resultados

Comportamiento atmosférico de los óxidos de nitrógeno.

A nivel troposférico los NO_x experimentan diferentes reacciones químicas en función de su *concentración*. La *temperatura* determina los tiempos de formación (horas en verano y días invierno). La *intensidad de la luz solar* permite diferenciar entre la química diurna y nocturna: por el día tiene lugar el **ciclo fotodinámico de los óxidos de nitrógeno**, desencadenado por fotólisis, y por la noche el NO₂ evoluciona a través de procesos oxidativos hasta la producción final de ácido nítrico.

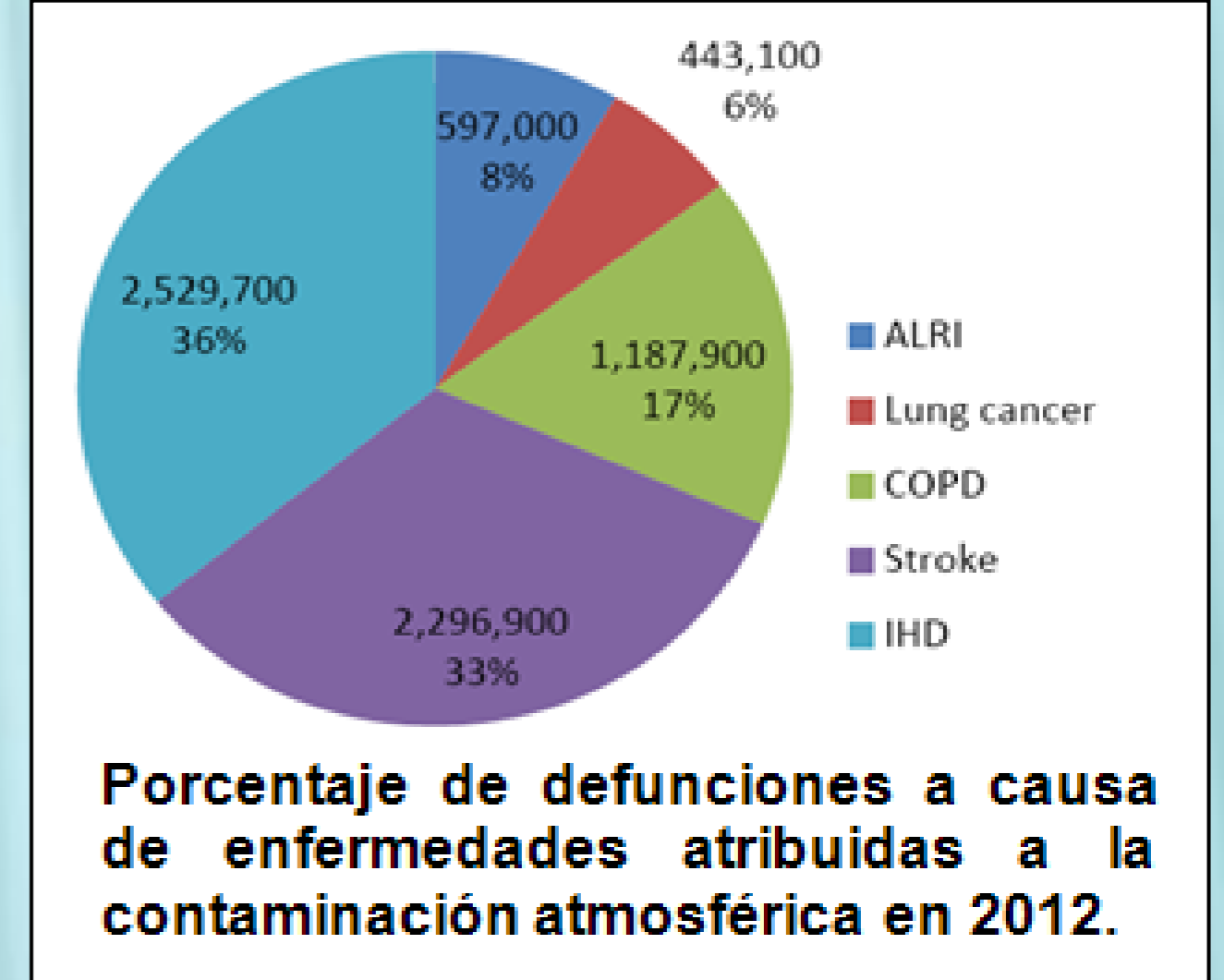
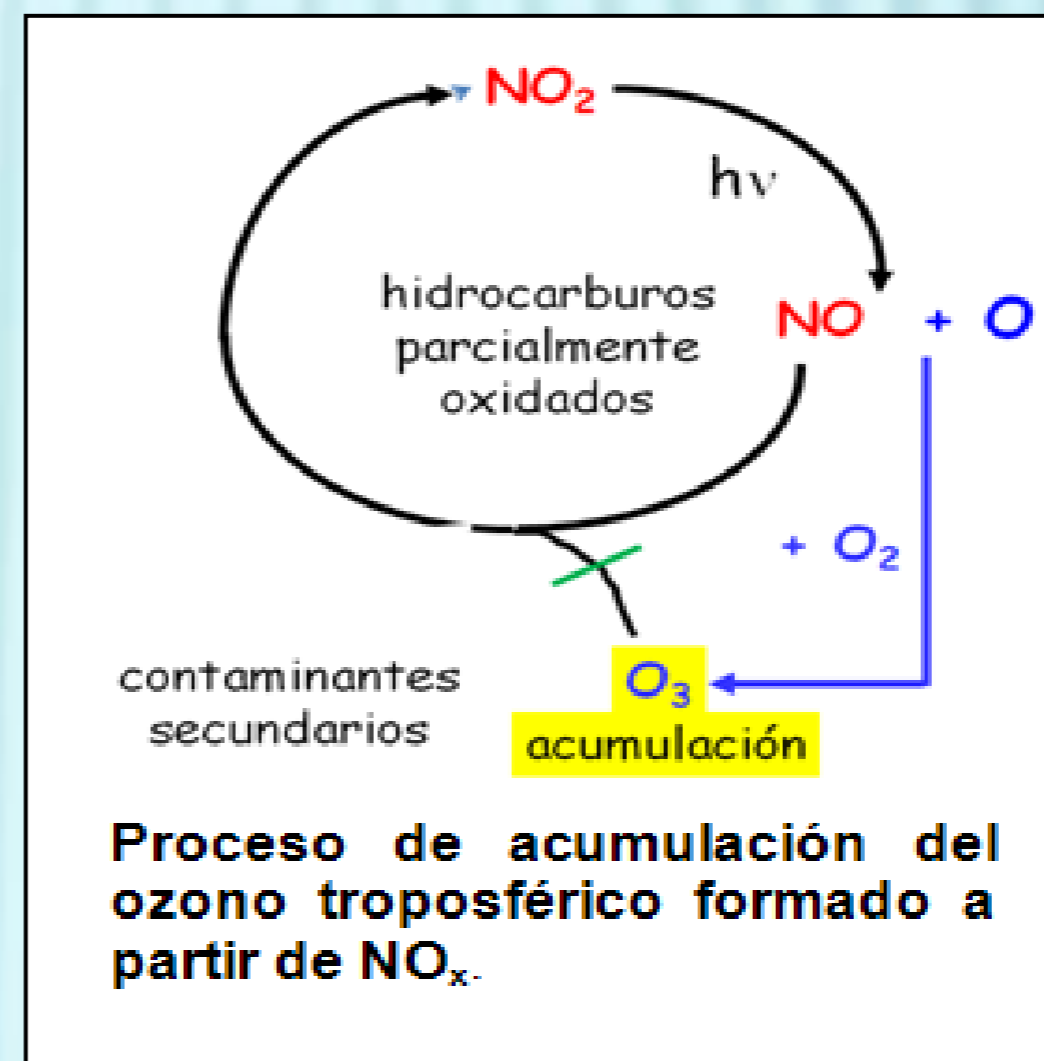
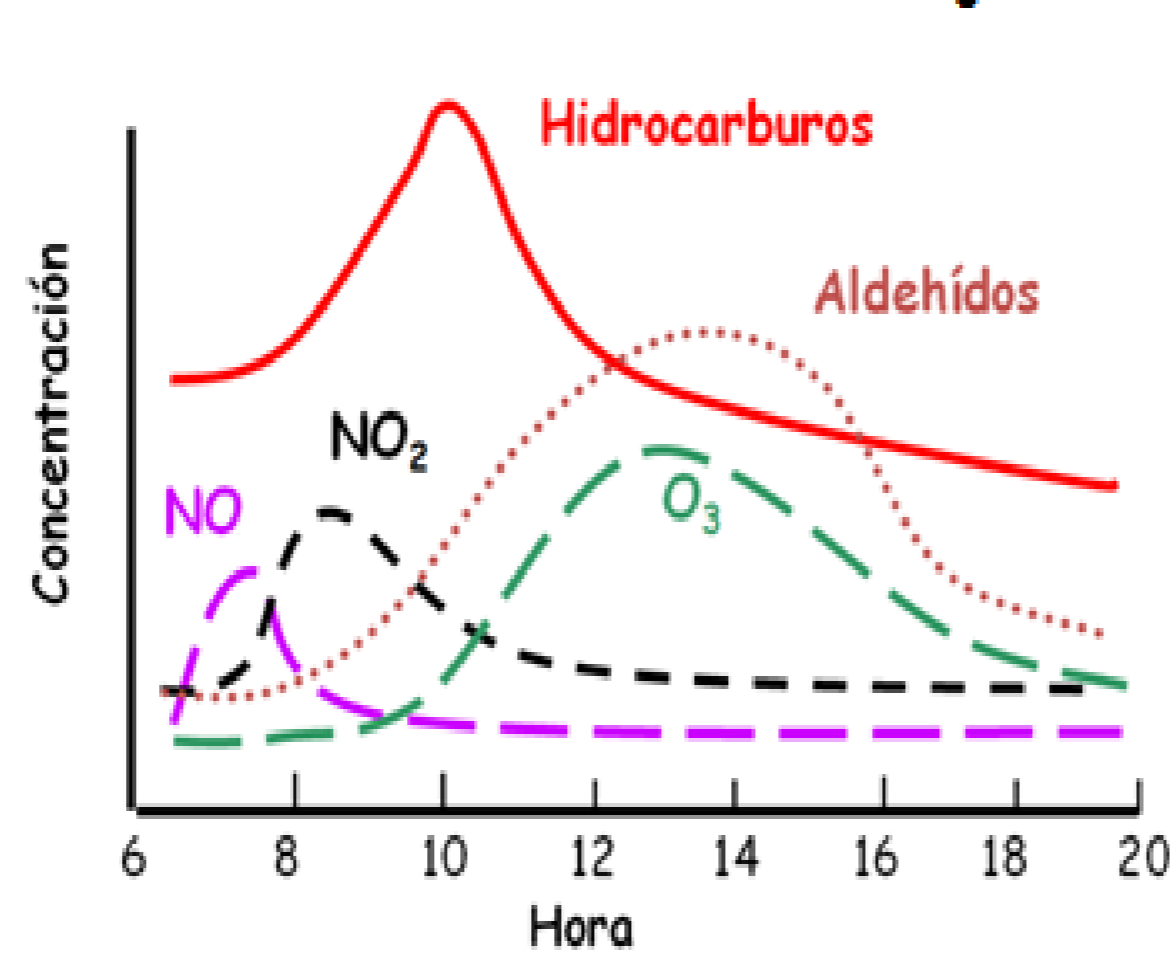


Ciclo fotodinámico de los óxidos de nitrógeno.

Implicación de los óxidos de nitrógeno en el Cambio Climático

Implicaciones directas	Implicaciones indirectas	
Óxido nitroso (N₂O)	Ozono troposférico	Lluvia ácida
Es un gas de efecto invernadero que forma parte del ciclo biogeoquímico del nitrógeno. El aumento de emisiones antropogénicas (agricultura, industria, transporte) ha provocado un desequilibrio, acumulándolo en la atmósfera. Presenta una capacidad de calentamiento en cien años trescientas veces mayor a la del CO ₂ . La fotólisis atmosférica lo convierte en destructor de ozono estratosférico .	Originado durante la química diurna, en función del ratio entre las concentraciones de NO ₂ y NO. Los mayores niveles se alcanzan durante la mañana, llegando al máximo en las horas centrales (12-16h). Su producción es mayor en verano (mayo-septiembre). Es un gas de efecto invernadero que causa efectos nocivos sobre la vegetación y la salud humana.	Se forma por deposición húmeda de contaminantes del aire, entre ellos los NO _x en forma de gases ácidos. Interviene en la destrucción de la vegetación, la acidificación de suelos y eutrofización de medio acuáticos.

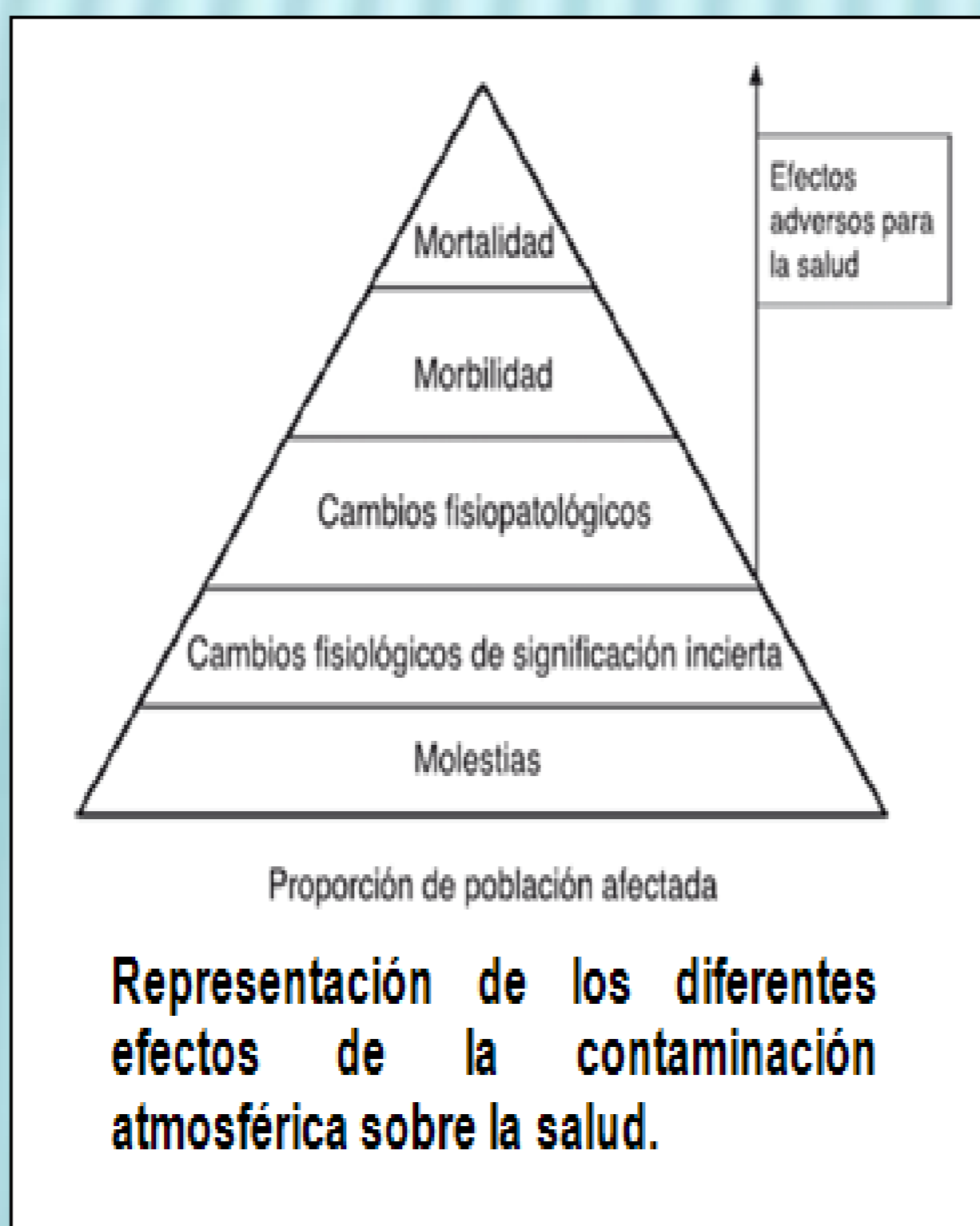
Evolución de los contaminantes a lo largo del día.



Efectos de los óxidos de nitrógeno sobre la salud.

La exposición es principalmente por vía inhalatoria. Disminuyen la función del sistema **respiratorio**, causan bronquitis, asma, neumonía y EPOC y aumentan la incidencia de **cáncer de pulmón**. También provocan enfermedades **cardiovasculares** como cardiomegalia o colapso circulatorio. Además ocasionan daños **dermatológicos y oculares**, que van desde una ligera irritación hasta quemaduras de segundo y tercer grado o ceguera.

Son una de las principales causas evitables de mortalidad y morbilidad. Además suponen una carga económica por hospitalizaciones, urgencias... Lo más destacable es que la **totalidad** de la población está expuesta.



Conclusiones

- Los óxidos de nitrógeno son una mezcla de gases cuya disminución supone un beneficio medioambiental, económico y social.
- El óxido nitroso es un gas de efecto invernadero que interviene en el Cambio Climático y en la formación del agujero de la capa de ozono.
- El ozono troposférico y el ácido nítrico resultan del comportamiento atmosférico de los óxidos de nitrógeno. Contribuyen al Cambio Climático tanto de forma directa como indirectamente.
- La nube contaminante generada en el ciclo de los óxidos de nitrógeno causa considerables efectos nocivos en la salud. Esto supone un factor de riesgo importante ya que la totalidad de la población se expone a estos óxidos de forma habitual.