

ANÁLISIS DE LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES PARA SU USO EN MODELOS DE TRANSPORTE QUÍMICO

Jon Arrizabalaga Ibarzabal⁽¹⁾, Alberto Cansado Auria⁽¹⁾

(1)AEMet, Leonardo Prieto Castro 8, 28040 Madrid
email: jarrazabalagai@aemet.es

Los efectos en la salud y en los ecosistemas de la contaminación atmosférica generados por las actividades del ser humano de las sociedades actuales exigen un control sobre las concentraciones y la química atmosférica de los gases. Todo ello ha impulsado el estudio de los Modelos de Transporte Químico por parte de grupos multidisciplinares internacionales.

Aparte de conocer la dinámica atmosférica, que a lo largo de décadas se ha impulsado convirtiendo la meteorología en una ciencia con interés en ciertos sectores de la sociedad, en estos modelos es imprescindible la descripción de los procesos químicos y el conocimiento de las emisiones de los gases que interactúan en este medio.

Por todo ello, es necesaria una caracterización espacio-temporal lo mas realista posible de las emisiones, que sirvan como dato de entrada a los modelos que describen los procesos químicos y físicos atmosféricos.

Aunque habitualmente las estimaciones de las emisiones se centran en las referidas a las actividades vinculadas a múltiples sectores socio-económicos (denominadas emisiones antropogénicas), es importante también valorar las emisiones biogénicas asociadas principalmente a la vegetación y otras propias de los procesos de la naturaleza. Para toda esta labor, se utilizan diversos manuales publicadas por la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA).

Las aproximaciones a las emisiones generalmente se basan en dos metodologías básicas conocidas como *bottom-up* y *top-down*. La primera de ellas se utiliza cuando la fuente de emisión está localizada y se conoce la descripción de la actividad y el factor de emisión generadora de la misma. Por otra parte, el segundo se usa cuando la cuantificación por fuentes es complicada con lo que se realiza un agrupamiento sectorial por regiones y se usa información estadística sectorial en las distintas unidades administrativas.

Este tipo de aproximaciones se han utilizado a lo largo de las últimas décadas para realizar un seguimiento y control administrativo y legislativo por parte de distintos estamentos estatales e internacionales a la emisión oficial anual total de las distintas especies químicas potencialmente contaminantes por cada sector de actividad económica y productiva de cada región o país.

Basándose en esta información y en otras que pueden utilizarse para disponer de una descripción detallada de la distribución espacial de las fuentes de emisión, se crea una malla de resolución lo mas acorde posible con las características del Modelo de Transporte Químico para que sirva como dato de entrada al mismo, al igual que el resto de variables atmosféricas.

Con el fin de unificar criterios de estimación, de comparación y de control de las emisiones entre distintas regiones o países, los distintos programas y convenios internacionales han esta-

blecido, entre otras particularidades, la nomenclatura SNAP (y otras como NFR y CRF) sobre emisiones contaminantes a la atmósfera de actividades potencialmente contaminantes. Esta nomenclatura clasifica estas actividades con un código de 6 dígitos. En el caso de España, según los “Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera de España 1990-2009”, publicado en el año 2011, existen 498 actividades (nivel 3), que se agrupan en 78 sub-grupos (nivel 2), que a su vez están asociadas a los 11 grupos (nivel 1), los cuales (ver Tabla 1) son los considerados usualmente como base de estimación, comparación y control de emisiones.

Las necesidades operativas de los modelos de transporte químico exigen el conocimiento de variables referidas a períodos temporales mucho menores que un año. Es común realizar un análisis de las pautas mensuales, semanales y horarias que puedan describir la actividad y la emisión de cada sector (Buittjés, P.J.H et al., TNO, 2003).

En estudios más rigurosos también se elabora una especiación, en el caso de grupos de contaminantes agrupados, por la diferente potencialidad en procesos químicos secundarios y/o en afecciones en la salud o en ecosistemas, como son el caso de los compuestos orgánicos volátiles (COVs) y el material particulado (PMs), aunque estas últimas también se distribuyen en categorías según su diámetro aerodinámico menor a 10 μm (PM10) y menor a 2.5 μm (PM2.5), entre otras.

SNAP (nivel 1)	Nombre de SNAP
1	Combustión en la producción y transformación de la energía
2	Plantas de combustión no industrial
3	Plantas de combustión industrial
4	Procesos industriales sin combustión
5	Extracción y distribución de combustibles fósiles y energía geotérmica
6	Uso de disolventes y otros productos
7	Transporte por carretera
8	Otros modos de transporte y maquinaria móvil
9	Tratamiento y eliminación de residuos
10	Agricultura
11	Naturaleza

Tabla 1.- Nivel 1 del SNAP que clasifica las fuentes.

Dada la tarea de generar una distribución espacial y temporal de las emisiones de los distintos compuestos químicos atmosféricos, la estimación para un período concreto se suele posponer por el tiempo necesario para recopilar y difundir información, realizar las aproximaciones oportunas y solventar errores. La base de datos se constituye para un año de referencia y luego se aplican unos factores anuales de corrección para dar cuenta de la variabilidad interanual que permita considerar emisiones válidas en otros años diferentes al de referencia. Obviamente esto resulta más exacto si no se ha producido una variación importante entre el año considerado y el de referencia.

Las distintas necesidades de los Modelos de Transporte Químico han ocasionado que existan diversos modelos de emisión, en especial por la resolución espacial, por la parte legislativa de las instituciones oficiales y por las diferentes metodologías de trabajo de distintos grupos internacionales. Producto de ello es, por ejemplo, la distribución de las emisiones de NOx asociadas al tráfico por carretera en un dominio centrado en la península ibérica de la Figura 1. No es de extrañar que la comparación de diversas bases de datos de emisiones resulte en dar algunas discrepancias para el total anual de un país, región o rectángulo de la malla particular por sector y contaminante.

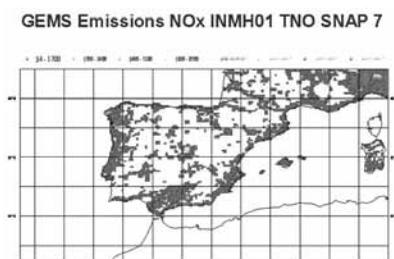


Figura 1.- Ejemplo de la distribución de emisiones de NOx procedentes del tráfico por carretera utilizada en un Modelo de Transporte Químico, realizado por TNO para el proyecto GEMS.

En este trabajo se han analizado algunas de las discrepancias de distintos modelos de emisión, recopilando y basándonos en estudios de los diversos grupos internacionales, y se han buscado las causas que generan que las emisiones asociadas a distintas especies químicas que se introducen en un Modelo de Transporte Químico puedan estar alejadas de la realidad. Conociendo esto, podremos estar en condiciones de construir una entrada de datos de emisiones en el sistema de predicción de la composición química de la atmósfera coherente en cada instante y región modelizada.

REFERENCIAS

- EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2009, European Environment Agency (EEA), 2009
- Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera de España 1990-2009, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2011
- Buitjes P.J.H., van Loon M, Schaap M, Teeuwisse S, Visschedijk A.J.H., Bloos J.P., Project on the modelling and verification of ozone reduction strategies: contribution of TNO-MEP, TNO-Report, 2003
- Kuenen J., van der Gon H.D., Visschedijk A., van der Brugh H., van Gijlswijk R., MACC European emission inventory for years 2003-2007, TNO Report,