

Impacto de los niveles de polen en la utilización de los servicios sanitarios en Santiago de Compostela

Impact of pollen levels on the use of health services in Santiago de Compostela

Impacto dos niveis de pólen na utilización de servizos de saúde em Santiago de Compostela

Cristina Márquez Riveras, Silvia Suárez Luque, Teresa Queiro Verdes, M^a Eugenia Lado Lema, M^a Luisa Abraira García.

Consellería de Sanidade. Xunta de Galicia.

Cita: Márquez Riveras C, Suárez Luque S, Queiro Verdes T, Lado Lema ME, Abraira García ML. Impacto de los niveles de polen en la utilización de los servicios sanitarios en Santiago de Compostela. Rev. salud ambient. 2012;12(2):110-121.

Recibido: 28 de septiembre de 2012. **Aceptado:** 27 de noviembre de 2012. **Publicado:** 27 de diciembre de 2012

Autor para correspondencia: Silvia Suárez Luque (Correo-e: silvia.suarez.luque@sergas.es). Dirección Xeral de Innovación e Xestión da Saúde Pública. Consellería de Sanidade. Edificio Administrativo San Lázaro s/n. 15703 Santiago de Compostela. Tel.:881542953 Fax:881542970.

Financiación: Este trabajo fue financiado por la Dirección Xeral de Innovación e Xestión da Saúde Pública de la Consellería de Sanidade de la Xunta de Galicia.

Declaración de conflicto de intereses: Las autoras declaran que no existen conflictos de intereses que hayan influido en la realización y la preparación de este trabajo.

Resumen

Objetivo. Conocer el impacto de los niveles de polen de gramíneas en la utilización de las consultas de atención primaria por episodios de rinitis alérgica y asma en Santiago de Compostela durante un año.

Método. Se realizó un estudio ecológico descriptivo. Se comparó la variable dicotómica "sobreconsulta" (semanas con un número de consultas mayor al esperado) con los niveles de polen. Además, se correlacionaron los episodios de asma o rinitis alérgica con los recuentos de polen, los contaminantes atmosféricos y las condiciones atmosféricas. Las variables que mostraron asociación se analizaron mediante regresión logística.

Resultados. Las sobreconsultas por rinitis alérgica se asocian significativamente con los niveles altos de gramíneas. Existe fuerte asociación directa del número de episodios de rinitis alérgica con el recuento de polen y con los niveles de ozono. Los niveles de polen influyen significativamente en la existencia de sobreconsultas pero no existe relación entre estas y los niveles de ozono.

Existe un número significativamente mayor de consultas por asma cuando los niveles de polen de gramíneas son altos. Se observa fuerte asociación directa de los episodios de asma con el polen y con los niveles de ozono. Estos influyen significativamente en la existencia de sobreconsultas pero no existe relación entre estas y los niveles de gramíneas.

Conclusiones. El nivel de polen de gramíneas parece aumentar la probabilidad de sobreconsultas en atención primaria por rinitis alérgica. No existe evidencia de que los niveles de polen de gramíneas aumenten el número de consultas en atención primaria por asma.

Palabras clave: Polen, gramíneas, rinitis alérgica, asma, servicios sanitarios.

Abstract

Objective. To find out the impact of grass pollen levels on the use of primary care consultations for episodes of allergic rhinitis and asthma in Santiago de Compostela throughout a year.

Method. A descriptive ecological study was carried out. The dichotomous variable "overconsultation" (weeks with a higher than expected number of consultations) was compared with pollen levels. In addition, episodes of asthma or allergic rhinitis were correlated with pollen counts, air pollutants and atmospheric conditions. The variables that were found to be associated were analysed by logistic regression.

Results. "Overconsultation" caused by allergic rhinitis was significantly associated with high levels of grass pollen. A strong direct association was found between the number of episodes of allergic rhinitis and both pollen count and ozone levels. Pollen levels significantly influenced the existence of "overconsultation", but no relationship was found between "overconsultation" and ozone levels.

There was a significantly higher number of visits for asthma when grass pollen levels were high. A strong direct association was observed between episodes of asthma and both pollen count and ozone levels. These two factors significantly influenced the existence of "overconsultation", but no relationship was found between "overconsultation" and grass pollen levels.

Conclusions. The grass pollen level appears to increase the likelihood of primary care "overconsultation" for allergic rhinitis. However, no evidence was found that high grass pollen levels increase the number of primary care consultations caused by asthma.

Keywords: Pollen, grass, hay fever, asthma, health services.

Resumo

Objetivo: Conhecer o impacto dos níveis de pólen de gramíneas na utilização de consultas de cuidados primários de saúde por episódios de rinite alérgica e asma, em Santiago de Compostela durante um ano.

Método: Foi realizado um estudo ecológico descritivo. Comparou-se a variável dicotômica sobreconsulta (semanas com um número de consultas superior ao esperado) com os níveis de pólen. Também, se correlacionaram os episódios de asma ou rinite alérgica com a contagem de pólen, os contaminantes atmosféricos e as condições atmosféricas. As variáveis que comprovaram associação foram analisadas por regressão logística.

Resultados: As sobreconsultas por rinite alérgica estão significativamente associadas com os altos níveis de gramíneas. Existe uma forte associação direta do número de episódios de rinite alérgica com a contagem de pólen e os níveis de ozono. Os níveis de pólen influenciam significativamente a existência de sobreconsultas mas não existe relação entre estas e os níveis de ozono. Existe um número significativamente maior de consultas para a asma quando os níveis de pólen de gramíneas são elevados. Observa-se uma forte associação direta dos episódios de asma com os níveis de pólen e com os níveis de ozono. Estes influenciam significativamente a existência de sobreconsultas mas não existe nenhuma relação entre estas e os níveis de gramíneas.

Conclusões: O nível de pólen de gramíneas parece aumentar a probabilidade de sobreconsultas por rinite alérgica, nos cuidados primários de saúde. Não existe evidência de que os níveis de pólen de gramíneas aumentem o número de consultas, por asma, nos cuidados primários de saúde.

Palavras-chave: Pólen, gramíneas, rinite alérgica, asma, serviços de saúde.

INTRODUCCIÓN

El aire, tanto de ambientes exteriores como interiores, contiene un amplio número de partículas en suspensión, de origen, forma y tamaño muy diferentes, ya sean agentes biológicos vivos o partículas inertes. Entre las partículas inertes destacan un amplio grupo de alérgenos, la gran mayoría de los cuales proceden de granos de polen y esporas de hongos¹.

El término de aerobiología, de forma general, se aplica a los estudios del contenido atmosférico en granos de polen, esporas de hongos, su diversidad y las concentraciones en las que se presentan durante las distintas épocas del año.

La *Rede Galega de Aerobioloxía* está formada por un grupo de investigadores de las universidades gallegas que recogen, identifican y contabilizan partículas presentes en la atmósfera de Galicia, principalmente los granos de polen y las esporas fúngicas. Esta red dispone de 7 captadores distribuidos a lo largo de la geografía gallega y utiliza una metodología basada en métodos de captación de partículas no bióticas. Esta información permite conocer en qué momento aumentan los niveles de aquellos tipos de polen que más reacciones alérgicas produ-

cen en la población y prepararse para el posible aumento de la demanda de asistencia sanitaria.

Según los postulados de Thommen², los granos de polen deben cumplir algunas características para ser alérgenos: contener antígenos capaces de provocar una respuesta específica mediada por Inmunoglobulina E (IgE), ser producidos en altas cantidades, transportados por el aire a largas distancias y, finalmente, ser producidos por plantas que crecen en abundancia.

Los tipos de polen que más polinosis producen en España son los procedentes de las gramíneas, el ciprés, el abedul, el plátano, el olivo, la *Parietaria* y el *Chenopodium* aunque en el norte del país la primera causa de polinosis son las gramíneas. Además, las gramíneas son la causa más importante de polinosis en todo el mundo, no solamente por su gran alergenidad sino por su gran extensión (20% de la masa vegetal)³.

En Europa se estima que las enfermedades respiratorias alérgicas afectan a 80 millones de personas. En concreto, la alergia al polen afecta a más del 15% de la población y asciende hasta el 30% en la población juvenil⁴. Los granos de polen suspendidos en el aire inducen reacciones de hipersensibilidad tipo I que provocan rini-

tis alérgica y asma en personas susceptibles⁵.

Diversos estudios epidemiológicos han identificado un incremento en la prevalencia de la rinitis alérgica en los últimos 20-30 años que varía entre 0,5 y 28%⁶. La prevalencia de rinitis varía del 0,8 al 14,9% en niños de 6-7 años y del 1,4% al 39,7% en los niños de 13-14 años⁷.

En un estudio realizado en Madrid se produce un repunte de asma epidémica en las últimas semanas de mayo y primeras de junio pero solo en aquellos años en los que el recuento de gramíneas es alto³. La importancia de esta enfermedad radica en su elevada prevalencia, en el carácter de enfermedad crónica que afecta a la calidad de vida, al absentismo escolar y laboral, y a los elevados costes sanitarios que genera⁸.

OBJETIVOS

Hacer una revisión de la literatura científica relacionada con los niveles de polen y los episodios de rinitis alérgica y asma.

Conocer el impacto de los niveles de polen de gramíneas en la utilización de las consultas de atención primaria debida a episodios de rinitis alérgica y asma en Santiago de Compostela durante un año (desde el 2 de junio de 2008 hasta el 1 de junio de 2009).

MATERIAL Y MÉTODOS

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Se ha llevado a cabo una revisión sistemática de la literatura científica relacionada con la asociación entre los niveles de polen y los episodios de rinitis alérgica y/o asma.

La búsqueda se realizó en la base de datos general de ámbito internacional Medline, desde enero de 2000 hasta el 26 de mayo de 2010, con la siguiente estrategia de búsqueda: ("pollen"[MeSH Terms] OR "pollen"[All Fields]) AND allergic[All Fields] AND (("asthma"[MeSH Terms] OR "asthma"[All Fields]) OR ("rhinitis"[MeSH Terms] OR "rhinitis"[All Fields])) NOT ("immunotherapy"[MeSH Terms] OR "immunotherapy"[All Fields]) AND ("humans"[MeSH Terms] AND (English[lang] OR French[lang] OR Italian[lang] OR Spanish[lang] OR Catalan[lang] OR Portuguese[lang])) AND "2000/05/29"[PDat]:"2010/05/26"[PDat])

Se hizo una primera selección de los artículos mediante la lectura del título y del resumen. Los artículos seleccionados se leyeron a texto completo. Finalmente, se llevó a cabo una búsqueda de documentos en la bibliografía de los artículos leídos a texto completo para asegurar que ningún estudio de interés pudiera quedar sin localizar.

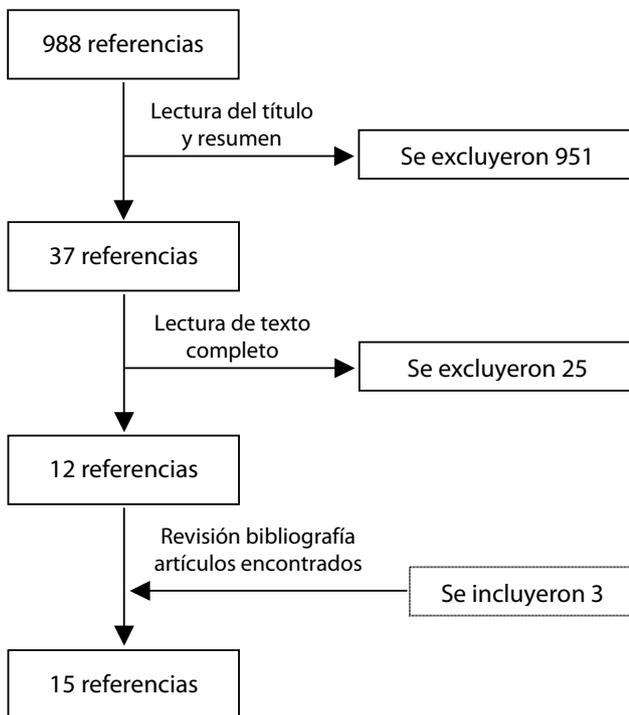
Los artículos se seleccionaron teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión que se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión establecidos para la selección de artículos en la revisión sistemática

	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Diseño del estudio y tipo de publicación	Revisiones sistemáticas, metanálisis, ensayos clínicos, estudios de cohortes, estudios de casos y controles, series de casos y estudios ecológicos	Editoriales, cartas al director, revisiones narrativas, comunicaciones a congresos y estudios de un solo caso
Unidad de estudio	Estudios en humanos	Estudios in vitro, estudios in vivo o en animales
Tipo de intervención	Estudios sobre la caracterización del polen y su relación con la rinitis alérgica y/o el asma	Estudios únicamente sobre: la caracterización del polen; la clínica, el diagnóstico o el tratamiento de la rinitis alérgica y/o el asma; la prevalencia de estas enfermedades; las alergias en general o alergias en ambientes interiores; enfermedades respiratorias no alérgicas (infecciones respiratorias o enfermedad pulmonar obstructiva)
Medidas de resultado	Estudios que determinan la asociación de la concentración de polen y la demanda de asistencia sanitaria por rinitis alérgica y/o asma y estudios sobre la asociación de la concentración de polen y los síntomas de rinitis alérgica y/o asma	Asociación de rinitis alérgica y/o asma con otros factores ambientales
Idioma	Estudios en inglés, castellano, gallego, portugués, italiano o francés	Estudios en otros idiomas

Una vez seleccionados los artículos, se realizó una lectura crítica de forma independiente por dos revisoras. Se valoró el nivel de evidencia científica de los estudios incluidos mediante la clasificación de la SIGN (*Scottish Intercollegiate Guidelines Network*)⁹.

Figura 1. Resultados de la búsqueda bibliográfica sistemática sobre la asociación entre los niveles de polen y los episodios de rinitis alérgica y/o asma



TIPO DE ESTUDIO

Se trata de un estudio ecológico descriptivo.

MÉTODO

1. Área geográfica y período del estudio

Este estudio se realizó en Santiago de Compostela desde el 2 de junio de 2008 hasta el 1 de junio de 2009. En esta ciudad la mayor parte del polen procede de las gramíneas y los abedules.

2. Población

La población estudiada estuvo constituida por los usuarios de todos los centros de salud (4) y puntos de atención continuada (PAC) de atención primaria (2) de Santiago de Compostela. Se recogió la información de todo paciente que viviera en Santiago de Compostela durante el período de estudio y que estuviera adscrito

al centro sanitario donde se realizaba la consulta. Con fecha del 1 de enero de 2009, la población adscrita a estos centros era de 109.012 personas (Información facilitada por el *Servizo de Tarxeta Sanitaria* de la *Consellería de Saídade*).

3. Variables de estudio

Variables dependientes

Número de consultas semanales por rinitis alérgica y número de consultas semanales por asma. La definición de caso para ambas variables se describe en la figura 2.

Se crea la variable dicotómica "sobreconsulta" que mide las semanas en las que se registra un número de consultas mayor del esperado. Se ha considerado que existe sobreconsulta cuando se supera el percentil 75 de consultas semanales por episodios de rinitis alérgica o asma en cada caso.

Variables independientes

Variables individuales: sexo y edad. La edad como variable continua y categorizada en cuatro grupos de edad (0-14; 15-34; 35-64; ≥ 65).

Variables aerobiológicas: niveles de polen de gramíneas medidos como el número de granos de polen de gramíneas/m³ de aire. Los recuentos de polen de gramíneas se agruparon en dos niveles (alto o bajo) tomando como punto de corte el percentil 75 de los promedios semanales de granos de polen/m³.

Variables ambientales: Contaminantes atmosféricos SO₂, NO, NO₂, NO_x, PM10, O₃ (µg/m³) y CO (mg/m³) medidos como valores horarios y agrupados en medias semanales o mensuales.

Condiciones meteorológicas: temperatura media mensual (°C), número de días con lluvia y precipitaciones acumuladas al mes (litros/m²).

4. Sistemática para la recogida de los datos

Medida de los episodios

El *Servizo de Epidemioloxía* de la *Dirección Xeral de Innovación e Xestión da Saíde Pública* de la *Consellería de Saídade* creó un sistema piloto de vigilancia de rinitis alérgica y asma en el que participaron los médicos de familia y pediatras de los centros de salud y PAC de Santiago de Compostela. Cada vez que un paciente acudía a la consulta por rinitis alérgica y/o asma se cubría una ficha normalizada diseñada por el *Servizo de Epidemioloxía*

(figura 2). Una vez registrado el episodio no se hacía seguimiento del paciente por lo que un nuevo episodio de asma y/o rinitis alérgica de la misma persona generaba un nuevo episodio para el estudio.

Figura 2. Ficha normalizada de rinitis alérgica y/o asma

CUBRIR SÓ NA PRIMEIRA CONSULTA MÉDICA POLO PROBLEMA ACTUAL

	CASO:	CASO:	CASO:
Data de consulta:	-- / -- / --	-- / -- / --	-- / -- / --
Data de nacemento (d.m,a):	-- / -- / --	-- / -- / --	-- / -- / --
Sexo:	<input type="checkbox"/> Home <input type="checkbox"/> Muller	<input type="checkbox"/> Home <input type="checkbox"/> Muller	<input type="checkbox"/> Home <input type="checkbox"/> Muller
CRISE ACTUAL Enfermidade pola que consulta:			
RINITE ALÉRXICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CRISE ASMÁTICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Data de inicio dos síntomas	-- / -- / --	-- / -- / --	-- / -- / --
ANTECEDENTES:			
Tivo crises anteriores?			
Non (fin da ficha)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si (continúe coa ficha)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Non sabe (fin da ficha)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ano da primeira crise	---	---	---
Deu positivo a: <small>(só se lle fixeran probas de diagnóstico)</small>			
Pole (gramínea)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pole (bidueiro)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pole (outro)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pole (non sabe)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ácaros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Epitelio de animais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fungos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alérxenos descoñecidos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CRISE DE ASMA.
Definición de caso: todo episodio recorrente de obstrución bronquial aguda cun dos seguintes criterios:
 a) Obstrución variable aliviada con broncodilatadores nas probas de función pulmonar.
 b) Dous dos seguintes: sibilancias, tose seca ou espiración prolongada.
Excluír: bronqueolite, bronquite crónica e enfisema.

RINITE ALÉRXICA.
Definición de caso: todo episodio que inclúa esbirros, rinorrea, obstrución das vías nasais, prurito conxuntival, nasal e/ou farínxeo, lacrimación, sen febre, e de presumible orixe alérxica.

Desde el *Servizo de Epidemioloxía* se enviaba un recordatorio individualizado a cada profesional que aceptó participar en el estudio, con una frecuencia semanal (cada lunes), a través del correo electrónico, informando sobre la importancia de la declaración de los casos y, mensualmente, se recogían las fichas cumplimentadas.

Recuento de polen de gramíneas

Los niveles de polen de gramíneas registrados se consultaron en la página web de la *Rede Galega de Aerobioloxía* de la *Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas* (www.siam-cma.org/aerobioloxia).

Contaminantes atmosféricos

Se utilizaron los niveles de contaminantes atmosféricos medidos por el *Laboratorio de Calidade do Aire* de la *Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas* en la estación semiautomática situada en el Campus sur de Santiago de Compostela. Los datos del 2009 se recopilaron a partir de la información disponible en su página web (<http://aire.medioambiente.xunta.es>) y los datos del año 2008 se solicitaron a través de un formulario web.

Condiciones meteorológicas

Para conocer las condiciones meteorológicas se recopiló la información disponible en los informes meteorológicos mensuales realizados por *Meteogalicia* y publicados en su página web (www.meteogalicia.es).

5. Tratamiento de los datos

De la base de datos inicial se eliminaron los episodios que tenían incompletos los campos de fecha de consulta, fecha de nacimiento, sexo, episodio de rinitis o episodio de asma. Los datos depurados se agruparon por semanas.

Las variables categóricas se han comparado mediante el cálculo de la Ji-cuadrado (con corrección de Yates) o test exacto de Fisher. Las comparaciones de dos o más medias se realizaron mediante la prueba U de Mann-Whitney porque los datos no se ajustaban a una distribución normal (se comprobó mediante el test de Kolmogorov-Smirnov).

Para identificar aquellas variables ambientales o condiciones meteorológicas que pudieran interferir en la asociación entre los episodios y el recuento de polen se analizaron las correlaciones de Pearson. Las variables en las que se observó una fuerte asociación directa y significativa se estudiaron mediante una regresión logística.

RESULTADOS

RESULTADOS DE LA REVISIÓN

Los resultados de la búsqueda se resumen en la figura 1. No se encontró ninguna revisión que cumpliera los criterios de inclusión. Los trabajos localizados tenían diseños diferentes y procedían de todo el mundo, aunque la mayoría eran europeos. Uno de estos trabajos estudia si existe relación entre la exposición al polen y los síntomas de alergia entre los niños de diferentes países¹⁰.

De los estudios revisados, 11 encuentran asociación positiva estadísticamente significativa entre los niveles de polen y los episodios de rinitis y/o asma, excepto Kir-maz y cols.¹¹ que observan diferencias estadísticamente significativas entre el número de enfermos con síntomas de rinitis alérgica en la época de polinización y durante el resto del año, pero no encuentran diferencias en los enfermos con síntomas de asma. En un trabajo se observa una relación negativa estadísticamente significativa entre tener rinitis alérgica alguna vez y el recuento total de polen¹⁰.

De los 14 trabajos que estudian la asociación entre los niveles de polen y los episodios de rinitis alérgica y/o asma, 12 lo hacen mediante un análisis de regresión. Entre ellos, Tobías y cols.¹² realizan un análisis de series temporales y comparan medias móviles. Además, 4 de los trabajos ajustan los datos por otros factores (ambientales o económicos): Tobías y cols.¹² y Heguy y cols.¹³, ajustan teniendo en cuenta factores meteorológicos y contaminantes ambientales; Burr y cols.¹⁰, ajustan por el producto nacional bruto y Breton y cols.¹⁴, ajustan por factores meteorológicos, época de polinización y nivel de ingresos.

En relación con la investigación sobre grupos de población específicos, existen dos estudios sobre población infantil^{10,13} y otros dos realizados exclusivamente en pacientes no fumadores¹⁵⁻¹⁶.

En varios trabajos se ha estudiado un único tipo de polen. Erbas y cols.¹⁷ analizaron los efectos que provoca el polen de gramíneas; Breton y cols.¹⁴ estudiaron el polen de ambrosía; Chakraborty y cols.¹⁸ buscaron relaciones en el polen de la palmera de betel (*Areca catechu*, L.) y Takasaki y cols.¹⁹ estudiaron los efectos del polen de cedro en la población japonesa.

Todos los trabajos determinan de la misma manera los niveles de polen, pero existen diferencias en la medición de los episodios. Así, Breton y cols.¹⁴ miden los episodios como número de consultas mayor al esperado; Carracedo-Martínez y cols.²⁰ como las llamadas a emergencias; Erkara y cols.²¹ como los pacientes positivos en

las pruebas de rinitis alérgica y Chakraborty y cols.¹⁸, Tobías y cols.¹² y Ribeiro y cols.²² miden los episodios como ingresos hospitalarios por asma o problemas respiratorios.

Finalmente, algunos autores observan mayores asociaciones cuando comparan los niveles de polen con un retardo de 2, 3 ó 5 días en la aparición de episodios^{14,20}.

La mayoría de los artículos incluidos realizan estudios ecológicos. Además, se ha recuperado un estudio descriptivo²³, un estudio de casos cruzados²⁰ y tres series de casos^{15,16,19}.

Los estudios ecológicos se deben analizar con precaución ya que suelen tener problemas de comparabilidad de los datos. Un error frecuente que se comete con estos estudios es la falacia ecológica y no siempre es posible controlar los parámetros de confusión. Por estos motivos, no son los diseños más adecuados para realizar inferencias causales.

Los resultados son difícilmente interpretables porque los estudios son muy heterogéneos en población, análisis, tipo de polen estudiado, etc.

RESULTADOS DEL ESTUDIO

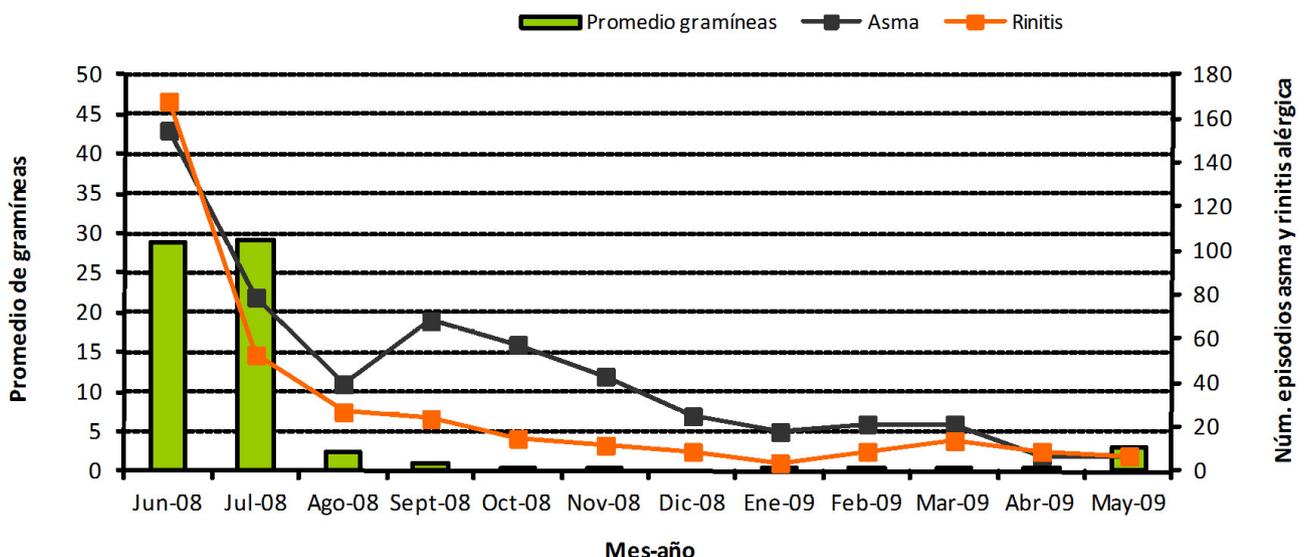
El sistema de vigilancia de asma y rinitis alérgica registró un total de 527 episodios de asma y/o rinitis alérgica, de los cuales se eliminaron el 12,5% porque tenían campos incompletos. De los episodios estudiados, 151 fueron episodios de asma y 350 episodios de rinitis.

1. Niveles de polen

Los tipos de polen más frecuentes en la ciudad de Santiago de Compostela son los de gramíneas, cipreses, plátanos, castaños y abedules. Se identificaron un promedio de $37,7 \pm 90,3$ granos de polen/ m^3 /día en el período de estudio. De ellos, el 14,9% fueron de gramíneas. El recuento total de polen de este tipo durante el período de estudio fue de 2.075 granos/ m^3 con un promedio de $5,6 \pm 18,8$ granos/ m^3 /día.

Las gramíneas tienen su época de polinización en los meses de mayo, junio y julio como se observa en la figura 3. Desde octubre de 2008 hasta febrero de 2009 no hubo recuentos superiores a 1 grano/ m^3 /día de polen de gramíneas y el valor máximo diario en el período de estudio tuvo lugar el 14 de julio de 2008 (214 granos/ m^3).

Figura 3. Niveles de polen de gramíneas y episodios de rinitis alérgica y asma agrupados por meses



Como el percentil 75 de los recuentos semanales de polen de gramíneas es 1,64, se ha tomado este valor como punto de corte para diferenciar entre semanas con valores altos y bajos de polen.

2. Episodios de rinitis alérgica

Durante el período de estudio se registraron 350 episodios de rinitis alérgica de los que el 56% se produjo en mujeres y el 44% en hombres (Tabla 2). La media de

edad de los pacientes que sufrieron un episodio de rinitis alérgica es de 32 ± 18 años con un rango que va desde los 6 meses de edad hasta los 83 años. La mayoría de los pacientes está en el grupo de edad 15-65 años (82%). El 13% de todas las rinitis alérgicas se presentó en menores de 15 años y el 4% en mayores de 64 años.

La mayoría de los episodios registrados se dio en el segundo semestre de 2008 (88%) y en el mes de junio de 2008 se declaró el 48% de todas las rinitis alérgicas (Tabla 3). A partir de este mes, el número de episodios va disminuyendo hasta enero de 2009, con un mínimo de 4 episodios. En febrero vuelven a aumentar los episodios de rinitis alcanzando un pico en marzo (14 episodios) y vuelven a descender hasta el 1 de junio de 2009 en que se detuvo el sistema de vigilancia de asma y rinitis alérgica.

Como el valor del percentil 75 de las consultas por episodios de rinitis alérgica semanales es 5,25, se ha considerado que existe sobreconsulta cuando el número semanal de consultas es mayor de 5. Se produjo sobreconsulta en 13 semanas (25%).

Tabla 2. Episodios de rinitis alérgica y asma por grupos de edad y sexo

Grupo de edad	Episodios de rinitis alérgica				
	Mujeres	%	Hombres	%	Total
0-14	20	10,2	26	16,8	46
15-34	96	48,9	76	49,3	172
35-64	71	36,2	45	29,2	116
>= 65	9	4,5	7	4,5	16
Total	196		154		350
Grupo de edad	Episodios de asma				
	Mujeres	%	Hombres	%	Total
0-14	8	10,12	17	23,61	25
15-34	36	45,57	34	47,22	70
35-64	28	35,44	17	23,61	45
>= 65	7	8,86	4	5,55	11
Total	79		72		151

Tabla 3. Episodios de rinitis alérgica y asma agrupados por meses y por sexo

Mes-año	Episodios de rinitis alérgica				Episodios de asma			
	Hombres	Mujeres	Total	%	Hombres	Mujeres	Total	%
Junio-08	73	95	168	48	23	20	43	28,5
Julio-08	17	34	51	14,5	9	13	22	14,6
Agosto-08	13	14	27	7,7	5	6	11	7,3
Septiembre-08	18	6	24	6,8	11	8	19	12,6
Octubre-08	4	11	15	4,2	4	12	16	10,6
Noviembre-08	4	8	12	3,4	4	8	12	7,9
diciembre-08	4	5	9	2,5	4	3	7	4,6
Enero-09	0	4	4	1,1	3	2	5	3,3
Febrero-09	3	6	9	2,5	4	2	6	4,0
Marzo-09	7	7	14	4,0	4	2	6	4,0
Abril-09	5	4	9	2,5	0	2	2	1,3
Mayo-09	5	2	7	2,0	1	1	2	1,3
Junio-09	1	0	1	0,2	0	0	0	0
Total	154	196	350		72	79	151	

Tabla 4. Sobreconsulta por episodios de rinitis alérgica y asma y niveles de polen de gramíneas

Episodios de rinitis alérgica					
Sobreconsulta(*)	Nivel de polen de gramíneas				
	Alto	%	Bajo	%	Total
Sí	10	19,2	3	5,8	13
No	3	5,8	36	69,2	39
Episodios de asma					
Sobreconsulta(*)	Nivel de polen de gramíneas				
	Alto	%	Bajo	%	Total
Sí	10	19,2	8	19,2	18
No	3	5,8	31	59,6	34
(*) p<0,05					

En la Tabla 4 se muestran los resultados de sobreconsultas por rinitis en función de los niveles de polen de gramíneas. Las sobreconsultas se asocian significativamente con los niveles altos de gramíneas.

Existe un número significativamente mayor de consultas por rinitis alérgica cuando los niveles de polen de gramíneas son altos (mediana=15 y rango intercuartílico=6-23) que cuando son bajos (mediana=2 y rango intercuartílico=1,5-4).

Existe una elevada correlación (R=0,809) entre el número de episodios de rinitis alérgica con el recuento de polen de gramíneas (Tabla 5) y con los niveles de ozono (R=0,787).

Tabla 5. Correlación entre los parámetros ambientales y atmosféricos en los episodios de asma y rinitis alérgica

Parámetro	Episodios asma ^[1] R	Episodios rinitis ^[1] R
Polen de gramíneas (granos/m ³ /mes)	0,780(*)	0,809(*)
Pólenes totales (granos/m ³ /mes)	-0,096	0,100
CO (mg/m ³)	-0,574	-0,402
NO (µg/m ³)	-0,598(*)	-0,431
NO ₂ (µg/m ³)	-0,466	-0,524
NO _x (µg/m ³)	-0,079	-0,275
O ₃ (µg/m ³)	0,787(*)	0,588(*)
PM ₁₀ (µg/m ³)	-0,610(*)	-0,363
SO ₂ (µg/m ³)	0,548	0,332
Precipitaciones (L/cm ²)	-0,412	-0,500
Días de lluvia (núm./mes)	-0,519	-0,527
Temperatura promedio (°C)	0,614	0,534

R= coeficiente de correlación lineal

^[1]Número de consultas/mes

(*) p<0,05

La Tabla 6 muestra los resultados obtenidos en la regresión logística. Los niveles de polen influyen significativamente en la existencia de sobreconsultas (OR=1,416; IC=1,025-1,956) y, sin embargo, no existe relación entre estas y los niveles de ozono.

Tabla 6. Relación de la sobreconsulta por episodios de rinitis alérgica con los niveles de polen de gramíneas y de ozono

Parámetro	Sobreconsulta					
	Rinitis alérgica			Asma		
	Odds Ratio	IC 95%		Odds Ratio	IC 95%	
Gramíneas (granos/m ³)	1,416	1,025	1,956	1,241	0,940	1,640
Ozono (µg/m ³)	1,047	0,988	1,109	1,071	1,018	1,126
Constante	0,022			0,033		

3. Episodios de asma

Como se muestra en la Tabla 2, de los 151 episodios de asma que se registraron, 79 (52,3%) fueron en mujeres y 72 (47,7%) en hombres. El promedio de edad en estos episodios fue de 31 ± 20 años con un rango que va desde los 0 hasta los 93 años de edad. La mayor parte de los episodios (76,1%) se presentó en adultos (entre los 15 y los 64 años) y el 16,6% en niños.

Cabe destacar que la mayoría de los episodios de asma se registró en el segundo semestre de 2008 (86,1%) y dentro de este período los meses de junio y julio concentraron el 43% de todos los episodios de asma (Tabla 3).

Como el valor del percentil 75 de las consultas por episodios de asma semanales es 4, se ha considerado que existe sobreconsulta cuando el número semanal de consultas es 4 o superior. Se produjo sobreconsulta en 18 semanas (34,6%).

Al comparar la existencia de sobreconsultas con los niveles de polen de gramíneas (altos y bajos) se observa que las sobreconsultas se asocian significativamente con niveles altos de polen de gramíneas (Tabla 4).

Existe un número significativamente mayor de consultas por asma cuando los niveles de polen de gramíneas son altos (mediana=4 y rango intercuartílico=4-6) que cuando son bajos (mediana=1 y rango intercuartílico=0,3-3).

En la tabla 5 se muestra cómo existe una fuerte asociación directa de los episodios de asma con el polen de gramíneas ($R=0,780$) y con los niveles de ozono ($R=0,787$). Así, se produce un aumento en las consultas por asma cuando aumentan los niveles de ozono y los niveles de polen de gramíneas.

En la regresión logística se observa que los niveles de ozono influyen significativamente en la existencia de sobreconsultas ($OR=1,071$; $IC=1,018-1,126$) y, sin embargo, no existe relación entre estas y los niveles de polen de gramíneas (Tabla 6).

DISCUSIÓN

Se trata del primer trabajo realizado en Santiago de Compostela que estudia la asociación entre el aumento de los niveles de polen de gramíneas y el incremento de la asistencia en atención primaria por asma y rinitis alérgica.

Los resultados de este estudio sugieren que niveles

elevados de polen de gramíneas incrementan las consultas por rinitis alérgica en atención primaria de Santiago de Compostela. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por otros autores^{12-13,15-17,20}, aunque existen estudios que no observan esta asociación^{10,24}.

Los aeroalergenos, como el polen de gramíneas, tras el contacto repetido en personas susceptibles, estimulan su sistema inmunológico provocando la liberación de IgE. Esta IgE se combina con el polen alergénico provocando la liberación de mediadores de inflamación, que son responsables de desencadenar los síntomas alérgicos, como el asma y la rinitis alérgica⁵.

En nuestro trabajo hemos encontrado correlación entre los niveles de polen de gramíneas y el número de consultas por rinitis alérgica y por asma, pero al medir el efecto en la sobreconsulta los niveles de polen de gramíneas únicamente se asocian con la sobreconsulta por rinitis alérgica. Este mismo efecto fue observado previamente¹¹.

Por otra parte, en nuestro trabajo se ha observado que un aumento en los niveles atmosféricos de ozono aumenta el número de consultas por episodios de asma en atención primaria. Las partículas como el ozono aumentan los problemas respiratorios mediante la exacerbación de los mecanismos inflamatorios en las vías respiratorias²⁵. La asociación observada puede ser debida a que la definición de caso de asma no discrimina los casos de asma alérgica de los casos de asma por otras causas.

Aunque se han encontrado elevados niveles de otros tipos polínicos en Santiago de Compostela (cipreses, plátanos, castaños y abedules), se ha estudiado el polen de gramíneas porque es uno de los más alergénicos, afecta a un número elevado de personas y es la primera causa de polinosis en el norte de España³.

Los datos de consultas por episodios de rinitis alérgica o asma se han agrupado en semanas y se han categorizado para facilitar el análisis de los mismos ya que algunos días no se registraron consultas por estas causas. La variable sobreconsulta se ha utilizado previamente en un trabajo en el que se evalúa la influencia de los niveles de polen de ambrosía en las consultas por rinitis alérgica¹⁴.

No se ha estudiado la incidencia de episodios de rinitis alérgica o asma ya que se trata de un estudio ecológico que solamente recoge pacientes que acuden a los centros de atención primaria y no tiene en cuenta los pacientes con síntomas que no acuden al médico, ni los pacientes que acuden al hospital o realizan las consultas a través de las llamadas al 061, por lo que podría haber infra-declaración de casos.

Este estudio presenta algunas ventajas interesantes. El hecho de haber escogido toda la población a estudio (usuarios de los centros de atención primaria de Santiago de Compostela) y todos los centros de atención primaria garantiza que los datos obtenidos sean representativos de la población estudiada. En el diseño del estudio se ha tenido en cuenta el posible factor confusor de las condiciones meteorológicas y de los contaminantes atmosféricos.

Sin embargo, existen algunas limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados de este estudio. Se trata de un estudio ecológico por lo que estos resultados deben interpretarse con precaución. Además, estos estudios no tienen como unidad de análisis al individuo de manera que suelen tener problemas de comparabilidad. Un error frecuente que se comete es la falacia ecológica (es decir, al trabajar con información agregada se atribuye a los individuos las características del grupo) y no siempre es posible controlar los parámetros de confusión. Por estos motivos, no es el diseño más adecuado para realizar inferencias causales. No fue posible diseñar otro tipo de estudio porque no se hizo un seguimiento individual de los pacientes.

No se han controlado otras variables como el tabaquismo o la relación con otras enfermedades crónicas. Algunos autores observan mejores asociaciones cuando comparan los niveles de polen con un retardo de 2, 3 o 5 días en la aparición de episodios^{14,20}. Esta comparación no se ha llevado a cabo en este trabajo.

El período de estudio es corto ya que cubre únicamente un año y, por tanto, una época de polinización, lo que impide estudiar la estacionalidad. Sería necesario realizar un estudio que comprenda un año o incluso una serie de tiempo más amplia para poder estudiar un período de polinización completo.

También sería interesante completar el estudio con los recuentos de otros tipos polínicos y de esporas fúngicas.

Según los datos obtenidos, la mayor cantidad de episodios se produjeron durante los meses de junio y julio de 2008. Este hecho puede deberse a que durante esos meses se produjeron los niveles más elevados de polen de gramíneas y por tanto causarían la mayoría de los casos de polinosis o a que, a pesar del sistema de recuerdo de declaración, los profesionales pudieron declarar más casos en esos meses por ser los primeros del período de recogida de información.

CONCLUSIONES

El nivel de polen de gramíneas parece aumentar la probabilidad de sobreconsultas en atención primaria por rinitis alérgica.

No existe evidencia de que los niveles de polen de gramíneas aumenten el número de consultas en atención primaria por asma.

Sería conveniente realizar un estudio a largo plazo que incluya otros puntos de atención (las llamadas al 061 y los ingresos hospitalarios), períodos de polinización completos y otros tipos de polen.

También sería importante ajustar la definición de asma alérgica para que no se recopilen episodios de asma de otra etiología.

AGRADECIMIENTOS

Al Servicio de *Epidemiología* de la *Dirección Xeral de Innovación e Xestión da Saúde Pública* de la *Consellería de Sanidade*, por diseñar el sistema de vigilancia de rinitis alérgica y asma, para medir los episodios de rinitis alérgica y asma en Santiago de Compostela.

A los médicos de familia y pediatras de los centros de salud y puntos de atención continuada del *Servizo Galego de Saúde* de Santiago de Compostela por rellenar las fichas normalizadas cuando diagnosticaban un episodio de rinitis alérgica o asma.

A M^a Carmen Blanco Ramos, jefa del *Servizo de Tarxeta Sanitaria* de la *Consellería de Sanidade*, por facilitar los datos de la población adscrita a los centros de atención primaria de Santiago de Compostela.

Al Laboratorio de Medioambiente de la *Consellería de Medio ambiente, Territorio e Infraestruturas* por proporcionar los datos de contaminantes atmosféricos del año 2008 no disponibles en Internet.

REFERENCIAS

1. Rodríguez-Rajo FJ, Jato V, Iglesias I, Aira MJ. Estudio aerobiológico. Galicia 2006. Calidade do aire. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia 2007.
2. Thommen AA. Etiology of hay fever. *N Y State J Med* 1930;437-41.
3. Subiza Garrido-Lestache J. Pólenes alérgicos en España. *Allergol et Immunopathol* 2004;32(3):121-4.
4. Armentia A. Contenido alérgico de las gramíneas y polución. *J Allergy Clin Immunol* 2003;18(3):97-101.

5. German JA, Harper MB. Environmental control of allergic diseases. *American Family Physician*. 2002;66(3):421-6.
6. Meseguer Arce J, Caravaca Espinosa F, Ortiz Martínez JL, Negro Álvarez MJ. Epidemiología de la rinitis alérgica. En: Negro Álvarez, JM. Rinitis alérgica. Mecanismos y tratamiento. Mataró: MRA Ediciones; 2005. p. 25-32.
7. Strchan D, Sibbald B, Weiland S, Ai-Khaled, N, Anawani, G, Anderson, HR et al. Worldwide variations in prevalence of symptoms of allergic rhinoconjunctivitis in children: the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Pediatr Allergy Immunol* 1997;8:161-76.
8. Merino Hernández M. Guía de Práctica Clínica sobre Asma. País Vasco: Servicio Vasco de Salud. Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco 2005.
9. Scottish Intercollegiate Guidelines Network (2008). SIGN 50. A guideline developer's handbook. 2008, [Citado 7 septiembre 2010]. Disponible en: <http://www.sign.ac.uk/pdf/sign50.pdf>.
10. Burr ML, Emberlin JC, Treu R, Cheng S, Pearce NE; ISAAC Phase One Study Group. Pollen counts in relation to the prevalence of allergic rhinoconjunctivitis, asthma and atopic eczema in the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Clin Exp Allergy* 2003;33(12):1675-80.
11. Kirmaz C, Yuksel H, Bayrak P, Yilmaz O. Symptoms of the olive pollen allergy: do they really occur only in the pollination season? *J Investig Allergol Clin Immunol* 2005;15(2):140-5.
12. Tobías A, Galán I, Banegas JR, Aránguez E. Short term effects of airborne pollen concentrations on asthma epidemic. *Thorax* 2003;58:708-10.
13. Heguy L, Garneau M, Goldbergc MS, Raphoza M, Guay F, Valois MF. Associations between grass and weed pollen and emergency department visits for asthma among children in Montreal *Environ Res* 2008;106:203-11.
14. Breton MC, Garneau M, Fortier I, Guay F, Louis J. Relationship between climate, pollen concentrations of *Ambrosia* and medical consultations for allergic rhinitis in Montreal, 1994-2002. *Sci Total Environ* 2006;370(1):39-50.
15. Riediker M, Monn C, Koller T, Stahel WA, Wüthrich B. Air pollutants enhance rhinoconjunctivitis symptoms in pollen-allergic individuals. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2001;87(4):311-8.
16. Ridolo E, Albertini R, Giordano D, Soliani L, Usberti I, Dall'Aglio PP. Airborne pollen concentrations and the incidence of allergic asthma and rhinoconjunctivitis in northern Italy from 1992 to 2003. *Int Arch Allergy Immunol* 2007;142(2):151-7.
17. Erbas B, Chang JH, Dharmage S, Ong EK, Hyndman R, Newbiggin E et al. Do levels of airborne grass pollen influence asthma hospital admissions? *Clin Exp Allergy* 2007;37(11):1641-7.
18. Chakraborty P, Mandal J, Sarkar E, Chowdhury I, Gupta-Bhattacharya S. Clinico-immunochemical studies on airborne *Areca catechu* L. Pollen, a probable risk factor in emergency asthma hospitalization from Eastern India. *Int Arch Allergy Immunol* 2009;149(4):305-14.
19. Takasaki K, Enatsu K, Kumagami H, Takahashi H. Relationship between airborne pollen count and treatment outcome in Japanese cedar pollinosis patients. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2009;266(5):673-6.
20. Carracedo-Martinez E, Sanchez C, Taracido M, Saez M, Jato V, Figueiras A. Effect of short-term exposure to air pollution and pollen on medical emergency calls: a case-crossover study in Spain. *Allergy* 2008;63:347-53.
21. Erkara IP, Cingi C, Ayranci U, Gurbuz KM, Pehlivan S, Tokur S. Skin prick test reactivity in allergic rhinitis patients to airborne pollens. *Environ Monit Assess* 2009;151(1-4):401-12.
22. Ribeiro H, Oliveira M, Ribeiro N, Cruz A, Ferreira A, Machado H et al. Pollen allergenic potential nature of some trees species: a multidisciplinary approach using aerobiological, immunochemical and hospital admissions data. *Environ Res* 2009;109(3):28-33.
23. Cariñanos P, Sánchez-Mesa JA, Prieto-Baena JC, Lopez A, Guerra F, Moreno C et al. Pollen allergy related to the area of residence in the city of Córdoba, south-west Spain. *J Environ Monit* 2002;4(5):734-8.
24. Behbehani N, Arifhodzic N, Al-Mousawi M, Marafie S, Ashkanani L, Moussa M, et al. The seasonal variation in allergic rhinitis and its correlation with outdoor allergens in Kuwait. *Int Arch Allergy Immunol* 2004;133(2):164-7.
25. Hitzfeld B, Friedrichs KH, Ring J, Behreudt H. Airborne particulate matter modulates the production of reactive oxygen species in human polymorphonuclear granulocytes. *Toxicology* 1997;120:185-95.