Fotos de www.epm.com.co y https://www.tripadvisor.co

Asistencia técnica para el diseño de tasas por contaminación atmosférica y cobros por emisiones de gases efecto invernadero a nivel subnacional

Informe Tarea 2

Anexo III. Estimación del Impacto de PM2.5 sobre la Mortalidad en el AMVA (Dosis-Respuesta)

30 de abril de 2018

The World Bank – Econometría S.A.

Technical Assistance for the Design of Air Pollution Charges and GHG Emission Levies at the Sub-National Level

Contrato 7183732

Supervisión del Contrato

Ernesto Sánchez Triana – Banco Mundial
Pablo Benítez – Banco Mundial

Econometría Consultores

Guillermo Rudas – Director Consultoría

Equipo de Econometría Consultores

Beatriz Elena Arenas
Óscar Rodríguez
Ángela Solanilla Uricoechea
Tito Ávila
Santiago Hernández
María José Libreros

Equipo de Área Metropolitana del Valle de Aburrá – AMVA

Ana Zuleima Orrego
Zoraida Piedrahíta

INFORME TAREA 2

ANEXO III - ESTIMACIÓN DEL IMPACTO DE $PM_{2.5}$ SOBRE LA MORTALIDAD EN EL AMVA (DOSIS-RESPUESTA)

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO 1 2

MÉTODO DE ESTIMACIÓN DE LA RELACIÓN DOSIS-RESPUESTA 2

CAPÍTULO 2 8

RESULTADO DE LAS ESTIMACIONES DE DOSIS-RESPUESTA 8

2.1 Modelos incluyendo como variables explicativas el nivel educativo 8

2.1.1 Causa: Todas las enfermedades asociadas a calidad del aire 8

CAPÍTULO 3 9

CAUSA: TUMORES MALIGNOS 9

CAPÍTULO 4 10

CAUSA: ENFERMEDADES CARDIOPULMONARES 10

CAPÍTULO 5 11

CAUSA: ENFERMEDADES CRÓNICAS RESPIRATORIAS 11

CAPÍTULO 6 12

CAUSA: RESTO DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS 12

6.1 Modelos excluyendo como variables explicativas el nivel educativo 13

6.1.1 Causa: Todas las enfermedades asociadas a calidad del aire 13

6.1.2 Causa: Tumores malignos 14

6.1.3 Causa: Enfermedades cardiopulmonares 15

6.1.4 Causa: Enfermedades crónicas respiratorias 16

6.1.5 Causa: Resto de enfermedades respiratorias 17

INTRODUCCIÓN

El Banco Mundial encargó a Econometría Consultores prestar asistencia técnica para el diseño de tasas por contaminación del aire y cobros por emisión de gases efecto invernadero a nivel subnacional. Los objetivos de esta asistencia se orientan en dos direcciones:

1) Desarrollar un marco estratégico y una metodología de análisis del impacto regulatorio de asignación de precios en políticas de reducción de la contaminación del aire y de la mitigación de emisiones de GEI en las ciudades.
2) Aplicar este marco estratégico al caso específico del Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA) mediante consultas de trabajo a las partes interesadas, con representación del sector privado, centros académicos y organizaciones no gubernamentales.

Como parte de esta asistencia, se estableció la tarea de estimar costos económicos anuales por afectaciones a la salud, en un escenario de tendencia de contaminación antes de aplicar medidas del Plan Integral de Gestión de la Calidad del Aire (PIGECA) que viene implementando el AMVA. Esta estimación requiere estimar estadísticamente la relación entre la calidad del aire y las afectaciones a la salud, expresadas en este caso como las la probabilidad de fallecer por esta expuesto a la contaminación del aire.

Este anexo describe inicialmente la metodología empleada para hacer estas estimaciones y una síntesis de los resultados de la relación dosis-respuesta obtenidos para cada tipo de causa de mortalidad.

Teniendo en cuenta que hay un número considerable de observaciones que no disponía de información de una variable incluía en el modelo, el nivel educativo, se optó por hacer estimaciones diferenciadas, incluyendo y excluyendo esta variable. De esta forma, en los capítulos siguientes se presentan los resultados del conjunto de modelaciones realzadas con inclusión del nivel educativo dentro de las variables explicativas; y a continuación, en el siguiente capítulo se presentan los resultados del conjunto de modelación excluyendo el nivel educativo.

Capítulo 1

MÉTODO DE ESTIMACIÓN DE LA RELACIÓN DOSIS-RESPUESTA

Para estimar los costos económicos de esta contaminación, se requiere conocer primero los cambios en la concentración de un contaminante en la atmósfera (en este caso, la "dosis" de $PM_{2.5}$) y su incidencia sobre los cambios en las tasas de mortalidad por enfermedades asociadas a la calidad del aire (la "respuesta"). Para estimar esta relación dosis-respuesta se emplea, por una parte, la información histórica desde 2008 hasta 2015 de defunciones causadas tanto por enfermedades asociadas a la calidad del aire como por otras causas, para personas residente en cada municipio del AMVA;[1] y, por otra parte, las series mensuales de concentración promedio de $PM_{2.5}$ en cada uno de los municipios, con información disponible desde abril de 2008 hasta diciembre de 2016.[2]

Para analizar la relación dosis-respuesta entre estas dos variables, se empleó un modelo Cox de supervivencia. Los modelos de supervivencia se emplean para analizar el tiempo de ocurrencia de un evento, analizando el tiempo que transcurre desde un momento determinado hasta el momento de ocurrencia del evento. Estos modelos son utilizados ampliamente en estudios médicos, ya que permiten analizar, por ejemplo, el tiempo que transcurre desde que se detecta que una persona padece cáncer hasta el momento en que muere. Identificar las variables que se convierten en factores determinantes para explicar las variaciones en el tiempo, es una de las características más valiosas de estos modelos (Cleves, Gould, & Gutierrez, 2004).

En el presente estudio, este modelo es usado para estimar un coeficiente que exprese la relación entre la probabilidad de morir por una enfermedad asociada a la calidad del aire frente a la probabilidad de morir por alguna otra causa, ante un cambio unitario en la concentración de $PM_{2.5}$ a que está expuesta la población. Si este coeficiente no es significativamente distinto a la unidad, significa que no hay una diferencia significativa entre la probabilidad de morir de una enfermedad asociadas a la calidad del aire mayor, y la probabilidad de morir por cualquier otra causa. En contraste, si este coeficiente es

[1] Ver *Anexo I. Defunciones por Enfermedades Asociadas a Calidad del Aire en el AMVA.*
[2] Ver *Anexo II. Estaciones de Monitoreo y Concentración de $PM_{2.5}$ en Municipios del AMVA.*

significativamente mayor que uno significa que, frente a un cambio unitario en la concentración de $PM_{2.5}$, la probabilidad de morir por esta causa es significativamente mayor que la de morir por otra causa distinta[3].

Para aplicar este modelo, el análisis incluyó a todas las personas residentes en los municipios del AMVA y que fueron reportadas como fallecidas por cualquier causa, en algún mes entre marzo de 2009 (fecha de inicio del análisis) y diciembre de 2015 (fecha de finalización). Como la base de datos incluye únicamente personas fallecidas en este período, al iniciar el primer mes del estudio todas las personas estaban vivas; y, a medida que va siendo reportado cada deceso, esta persona va saliendo del estudio. Para cada persona reportada como fallecida en este período y que está incluida en el estudio, se conoce si la causa de su muerte fue una enfermedad asociada a la calidad del aire o a una causa distinta. De esta forma, al identificar para cada persona la causa de su muerte y el momento del fallecimiento, el modelo puede establecer la relación entre la probabilidad de haber fallecido por la causa en estudio, denominada la variable *failure* (fracaso) en el modelo, y la de haber fallecido por otra causa[4].

Para medir la *magnitud* de la exposición a $PM_{2.5}$ de cada persona, se combinan diferencias de corte transversal y diferencias en el tiempo. Para medir las primeras, a cada persona se le asigna la concentración de $PM_{2.5}$ correspondiente al municipio de su residencia, para capturar las diferencias de contaminación entre municipios. Por otra parte, dependiendo del mes en que fallezca la persona en el período de 82 meses de duración del estudio, se asume que el fallecido habría estado expuesto en los últimos meses de su vida a la concentración de $PM_{2.5}$ de los 12 meses anteriores a su fallecimiento, en el municipio de su residencia.

Por otra parte, el modelo requiere conocer la *duración* de la exposición a $PM_{2.5}$ de cada persona. Esta duración se recoge de dos maneras: la exposición durante el período del estudio y la exposición previa a la fecha de inicio del mismo. La primera medida es conocida, puesto que las personas que fallecieron hacia los meses finales del período estudiado estuvieron expuestas más tiempo que las que fallecieron en los primeros meses del mismo. Sin embargo, no hay información de la historia de residencia de cada persona, antes del período estudiado. Ante esta circunstancia, se tuvo que asumir un supuesto bastante fuerte:

[3] Si el coeficiente es significativamente menor que la unidad, significaría que es menor la probabilidad de morir por una enfermedad asociada a la calidad del aire que la de morir por otra causa.
[4] Para este caso se aplicó una modalidad del modelo de Cox censurado, teniendo en cuenta que todas las personas incluidas en el estudio han fallecido al terminar el mismo. Por otra parte, se excluyeron del estudio las personas fallecidas en accidentes o en actos de violencia, por no estar estas causas asociadas con la salud de la persona.

que cada persona ha estado expuesta a la contaminación durante toda su vida y que por tanto su edad al morir es una medida *proxy* de la duración de la exposición.

Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones y con base en la información disponible sobre las series mensuales de concentración municipal de $PM_{2.5}$ descritas en el Anexo II, usando el software Stata® se aplicó un modelo Cox de supervivencia aplicando los siguientes criterios:

Causa de la defunción. Cada persona de la base de datos se clasifica en una de cinco categorías de causa del fallecimiento: por tumor canceroso, por enfermedad cardiopulmonar, por enfermedad crónica respiratoria, por otra enfermedad respiratoria o por cualquier otra causa. Esta variable se

Magnitud de exposición a $PM_{2.5}$. Promedio de la concentración de $PM_{2,5}$ en el municipio de residencia de la persona fallecida, durante los 12 meses previos a la fecha de su defunción, medida en $\mu g/m^3$.

Duración del estudio. Desde marzo de 2009 hasta diciembre de 2015, con registros desde el mes 1 al 82. Aunque hay registros de $PM_{2.5}$ desde abril de 2008, el inicio del estudio se acota en marzo de 2009 para que las personas fallecidas en ese mes tengan información sobre el promedio de los últimos 12 meses[5].

Tiempo Exposición. Edad de la persona al fallecer. Ante la ausencia de información que permita identificar la movilidad de la persona, se adopta el supuesto de que residió toda su vida en el mismo municipio.

Las variables empleadas para el análisis fueron definidas como se muestra en el Cuadro A-III.1. Con estas variables se corrieron diversos modelos para los fallecidos con residencia previa en el AMVA, colocando como variable "fracaso" el tipo de enfermedad asociada a la calidad del aire. Como variables explicativas se usaron la concentración de $PM_{2.5}$, el riesgo ocupacional, el tipo de seguridad social, el nivel educativo, el sexo, el municipio y el área de residencia (urbana o rural).

Inicialmente se hicieron las estimaciones incluyendo dentro de las variables explicativas las de PM2.5, riesgo ocupacional, aquí descritas, con lo cual fue posible incorporar dentro del análisis un total 78.513 defunciones ocurridas entre marzo de 2009 y diciembre de 2015. Sin embargo, teniendo en cuenta un importante número de observaciones sin información

[5] Aunque hay registros de $PM_{2.5}$ hasta diciembre de 2016, el final del estudio se fija en diciembre de 2015 ya que sólo hay datos disponibles de mortalidad hasta ese mes.

sobre el nivel educativo, al excluir esta variable este número se incrementó hasta 98.660 casos estudiados[6]. Esto significa que, del total de casos susceptibles de ser incorporados al estudio, más de la quinta quedarían excluidos al incorporar la variable referida al niel educativo. Por tal motivo, para el resto del análisis se optó por usar la relación entre $PM_{2.5}$ y mortalidad estimada sin incluir la variable de nivel educativo.

Cuadro A-III 1 Variables usadas en los modelos Cox de supervivencia

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
causa_aire	Código de causa de muerte: 1 = Muerte accidental o violenta; 11, 19, 20, 21, 33, 24, 52, 59 60 61 y 62 = Códigos homologados de enfermedades según Lista 105 Colombia (ver Cuadro 2.1); 0 = Causa distinta
dum_causa_aire	Dummy: Si causa muerte es cualquier enfermedad respiratoria = 1; si otra = 0
tumor	Dummy: Si causa muerte *Tumor maligno aparato respiratorio* = 1; si resto = 0
cardiopul	Dummy: Si causa muerte Enfermedad cardiopulmonar = 1; si resto = 0
cronicas	Dummy: Si causa muerte Enfermedad crónica respiratoria = 1; si resto = 0
resto_respi	Dummy: Si causa muerte *Otra enfermedad respiratoria* = 1; si resto = 0
fecha_nace	Fecha de nacimiento (año-mes)
fecha	Fecha de defunción (año-mes)
PM_2_5_12meses	Concentración $PM_{2.5}$: Promedio 12 meses antes de defunción en municipio de residencia
riesgo_ocup	Dummy: Riesgo ocupacional. Si ocupación con riesgo de enfermedad respiratoria = 1; otra = 0.
seg_social1	Dummy: Si seguridad social es *Régimen contributivo* = 1; el resto = 0
seg_social2	Dummy: Si seguridad social es *Régimen subsidiado* = 1; el resto = 0
seg_social3	Dummy: Si seguridad social es *Régimen de excepción* = 1; el resto = 0
seg_social4	Dummy: Si seguridad social es *Régimen especial* = 1; el resto = 0
seg_social5	Dummy: Si no está asegurado a seguridad social = 1; el resto = 0
n_educ1	Dummy: Si nivel educativo es *Ninguno o prescolar* = 1; el resto = 0
n_educ2	Dummy: Si nivel educativo es *Primaria* = 1; el resto = 0
n_educ3	Dummy: Si nivel educativo es Secundaria = 1; el resto = 0
n_educ4	Dummy: Si nivel educativo es Superior = 1; el resto = 0
sexo	Dummy: Mujer = 1; Hombre = 0
AMVA	Dummy: Si es municipio del AMVA = 1; si otro = 0
mun_2	Dummy: Si municipio es Medellín = 1; el resto = 0
mun_3	Dummy: Si municipio es Barbosa = 1; el resto = 0
mun_4	Dummy: Si municipio es Bello = 1; el resto = 0
mun_5	Dummy: Si municipio es Caldas = 1; el resto = 0
mun_6	Dummy: Si municipio es Copacabana = 1; el resto = 0
mun_7	Dummy: Si municipio es Envidado = 1; el resto = 0
mun_8	Dummy: Si municipio es Girardota = 1; el resto = 0
mun_9	Dummy: Si municipio es Itagüí = 1; el resto = 0
mun_10	Dummy: Si municipio es La Estrella = 1; el resto = 0
mun_11	Dummy: Si municipio es Sabaneta = 1; el resto = 0
areaR	Dummy: Área de residencia: Cabecera municipal = 1; Resto = 0

Inicialmente se hicieron las estimaciones incluyendo todas las variables explicativas aquí descritas, con lo cual fue posible incorporar dentro del análisis un total 78.513 defunciones

[6] Este valor es inferior al total de 122.374 defunciones incluidas en la base de datos original. Esto obedece a dos razones: en primer lugar, porque se excluyeron 17.305 casos registrados entre abril de 2008 y febrero de 2009, para incluir únicamente casos con información del promedio de 12 meses anteriores de $PM_{2.5}$; y, en segundo lugar, por la exclusión de 6.409 casos por ausencia de dato en alguna de las otras variables explicativas incluidas en el modelo.

ocurridas entre marzo de 2009 y diciembre de 2015. Sin embargo, teniendo en cuenta un importante número de observaciones sin información sobre el nivel educativo, al excluir esta variable este número se incrementó hasta 98.660 casos estudiados[7]. Esto significa que, del total de casos susceptibles de ser incorporados al estudio, más de la quinta quedarían excluidos al incorporar la variable referida al niel educativo. Por tal motivo, para el resto del análisis se optó por usar la relación entre $PM_{2.5}$ y mortalidad estimada sin incluir la variable de nivel educativo[8].

El Cuadro A-III.2 muestra el efecto más probable, así como el intervalo de confianza, que tendría un incremento de 1 $\mu g/m^3$ en la concentración de $PM_{2.5}$ en la atmósfera del AMVA, expresado en crecimiento porcentual de defunciones por cada tipo de enfermedad asociada a la calidad del aire (estimado al incluir las variables de nivel educativo en la modelación).

Como se observa, con este modelo se incorporan en el análisis 78.513 casos de defunción registrados en el período de duración del estudio. Si, por el contrario, se excluyen del grupo de variables explicativas las de nivel educativo, el número de casos estudiados se eleva a 98.660, tal como se observa en el Cuadro A-III.3. Como se puede ver, para el conjunto de enfermedades asociadas a la calidad del aire el incremento porcentual de muertes ante 1 $\mu g/m^3$ adicional de $PM_{2.5}$ se mantiene prácticamente igual en los dos modelos. Sin embargo, la forma como este incremento se distribuye entre los distintos tipos de enfermedades sí se modifica.

7 Este valor es inferior al total de 122.374 defunciones incluidas en la base de datos original. Esto obedece a dos razones: en primer lugar, porque se excluyeron 17.305 casos registrados entre abril de 2008 y febrero de 2009, para incluir únicamente casos con el promedio de 12 meses anteriores de PM2.5; y, en segundo lugar, por la exclusión de 6.409 casos por ausencia de dato en alguna de las otras variables explicativas incluidas en el modelo.
8 De todas formas, los resultados de los dos tipos de modelos, con y sin inclusión de las variables de nivel educativo, se presentan en el Anexo III. Estimación del Impacto de PM2.5 sobre la Mortalidad en el AMVA.

Cuadro A-III 2 AMVA. Factores Dosis-Respuesta: Incremento de mortalidad por 1 µG/M³ adicional de $PM_{2.5}$ según tipo de causa (Incluyendo nivel educativo en el Modelo)

Resultados del Modelo Cox de Supervivencia				
	Más probable		Intervalo de confianza (95%)	
Causa			Mín	Máx
Tumores malignos aparato respiratorio	2,5%	(***)	1,2%	3,7%
Enfermedades cardiopulmonares	4,0%	(**)	0,0%	8,1%
Enfermedades crónicas respiratorias	4,0%	(***)	2,9%	5,1%
Resto enfermedades respiratorias	2,9%	(**)	1,7%	4,1%
Todas las enfermedades respiratorias	3,2%	(***)	2,6%	3,8%
Nivel de significancia: (***)1 %; (**)5 %; (*)10%				
Número de casos estudiados =				78.513
Fuente: Econometría con datos de DANE (Estadísticas Vitales) y AMVA (Concentración PM2.5)				

Fuente: Cálculos de Econometría con datos de DANE (Estadísticas Vitales) y AMVA (Concentración $PM_{2.5}$)

Cuadro A-III 3 AMVA. Factores Dosis-Respuesta: Incremento de mortalidad por 1 µg/m3 adicional de PM2.5 según tipo de causa (Excluyendo nivel educativo en el Modelo)

Resultados del Modelo Cox de Supervivencia				
	Más probable		Intervalo de confianza (95%)	
Causa			Mín	Máx
Tumores malignos aparato respiratorio	3,1%	(***)	1,9%	4,2%
Enfermedades cardiopulmonares	4,0%	(**)	0,5%	7,6%
Enfermedades crónicas respiratorias	3,5%	(***)	2,5%	4,5%
Resto enfermedades respiratorias	2,6%	(**)	1,5%	3,7%
Todas las enfermedades respiratorias	3,2%	(***)	2,6%	3,7%
Nivel de significancia: (***)1 %; (**)5 %; (*)10%				
Número de casos estudiados =				98.660
Fuente: Econometría con datos de DANE (Estadísticas Vitales) y AMVA (Concentración PM2.5)				

Fuente: Cálculos de Econometría con datos de DANE (Estadísticas Vitales) y AMVA (Concentración $PM_{2.5}$)

Teniendo en cuenta que la cobertura del estudio es sustancialmente mayor cuando no se incluyen las variables de nivel educativo, el resto del estudio se realiza con este último modelo.

Capítulo 2

RESULTADO DE LAS ESTIMACIONES DE DOSIS-RESPUESTA

2.1 MODELOS INCLUYENDO COMO VARIABLES EXPLICATIVAS EL NIVEL EDUCATIVO

2.1.1 Causa: Todas las enfermedades asociadas a calidad del aire

Dummies omitidas: n_educ = 1 (Ninguna o preescolar) / seg_social = 1 (Contributivo), 3 (Excepción) y 4 (Especial) / mun1 = Medellín / sexo = Hombre

```
. stset fecha if amva==1 & fecha>=590 & causa_aire!=1, failure(dum_causa_aire==1) enter(time
590) exit(time 671) origin(time fecha_nace) scale(1)

     failure event:  dum_causa_aire == 1
obs. time interval:  (origin, fecha]
 enter on or after:  time 590
 exit on or before:  time 671
    t for analysis:  (time-origin)
            origin:  time fecha_nace
            if exp:  amva==1 & fecha>=590 & causa_aire!=1

. stcox PM_2_5_12meses riesgo_ocup seg_social2 seg_social5 n_educ2 n_educ3 n_educ4 sexo mun_3
mun_4 mun_5 mun_6 mun_7 mun_8 mun_9 mun_10 mun_11 areaR, vce(robust)

Cox regression -- Breslow method for ties

No. of subjects      =       78,513             Number of obs    =      78,513
No. of failures      =       17,530
Time at risk         =      3335961
                                                Wald chi2(18)    =      186.34
Log pseudolikelihood =   -158554.25             Prob > chi2      =      0.0000

------------------------------------------------------------------------------
               |               Robust
            _t | Haz. Ratio   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
---------------+--------------------------------------------------------------
PM_2_5_12meses |   1.032234   .0030754    10.65   0.000     1.026224     1.03828
   riesgo_ocup |   1.061801   .0280374     2.27   0.023     1.008246      1.1182
   seg_social2 |   .9362373   .0147261    -4.19   0.000      .907815    .9655495
   seg_social5 |   .9102816   .0345692    -2.48   0.013     .8449873    .9806214
       n_educ2 |   1.035529    .018989     1.90   0.057     .9989725    1.073424
       n_educ3 |   .9904521   .0236887    -0.40   0.688     .9450944    1.037987
       n_educ4 |   .9137917   .0322329    -2.56   0.011     .8527508     .979202
          sexo |   1.041378   .0148114     2.85   0.004     1.012749    1.070817
         mun_3 |   1.628897   .1126059     7.06   0.000     1.422492    1.865251
         mun_4 |   1.155451   .0292012     5.72   0.000     1.099612    1.214125
         mun_5 |   1.060099   .0474597     1.30   0.192     .9710444    1.157322
         mun_6 |   1.368349   .0782791     5.48   0.000     1.223213    1.530705
         mun_7 |   1.274615   .0511034     6.05   0.000     1.178289    1.378817
         mun_8 |   1.048307   .0771172     0.64   0.521     .9075508    1.210893
         mun_9 |   1.215876   .0378399     6.28   0.000     1.143928     1.29235
        mun_10 |   .9839337   .0591883    -0.27   0.788     .8745044    1.107056
        mun_11 |   1.163601   .0681743     2.59   0.010     1.037369    1.305195
         areaR |   1.010448   .0354801     0.30   0.767     .9432473    1.082436
------------------------------------------------------------------------------
```

Capítulo 3

CAUSA: TUMORES MALIGNOS

Dummies omitidas: n_educ = 1 (Ninguna o preescolar) / seg_social = 1 (Contributivo), 3 (Excepción) y 4 (Especial) / mun1 = Medellín / sexo = Hombre

```
. stset fecha if amva==1 & fecha>=590 & causa_aire!=1, failure(tumor==1) enter(time 590)
exit(time 671) origin(time fecha_nace) scale(1)

     failure event:  tumor == 1
obs. time interval:  (origin, fecha]
 enter on or after:  time 590
 exit on or before:  time 671
    t for analysis:  (time-origin)
            origin:  time fecha_nace
           if exp:  amva==1 & fecha>=590 & causa_aire!=1

------------------------------------------------------------------------------
. stcox PM_2_5_12meses riesgo_ocup seg_social2 seg_social5 n_educ2 n_educ3 n_educ4 sexo mun_3
mun_4 mun_5 mun_6 mun_7 mun_8 mun_9 mun_10 mun_11 areaR, vce(robust)

         failure _d:  tumor == 1
   analysis time _t:  (fecha-origin)
             origin:  time fecha_nace
  enter on or after:  time 590
  exit on or before:  time 671


Cox regression -- Breslow method for ties

No. of subjects      =       78,513             Number of obs    =      78,513
No. of failures      =        4,704
Time at risk         =      3335961
                                                Wald chi2(18)    =      111.26
Log pseudolikelihood =   -42877.462             Prob > chi2      =      0.0000

------------------------------------------------------------------------------
               |               Robust
            _t | Haz. Ratio   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
---------------+--------------------------------------------------------------
PM_2_5_12meses |   1.024552   .0064624     3.85   0.000     1.011964    1.037297
   riesgo_ocup |   1.073315   .0550224     1.38   0.168     .9707141    1.186761
   seg_social2 |    .966318   .0312458    -1.06   0.289     .9069775    1.029541
   seg_social5 |   .6747293   .0607203    -4.37   0.000     .5656244    .8048798
       n_educ2 |   .9360492   .0362186    -1.71   0.088     .8676871    1.009797
       n_educ3 |   .8735187    .042624    -2.77   0.006     .7938477    .9611855
       n_educ4 |    .817311   .0570132    -2.89   0.004     .7128696     .937054
          sexo |   1.242565   .0370842     7.28   0.000     1.171966    1.317417
         mun_3 |   1.466553   .2148381     2.61   0.009     1.100534    1.954303
         mun_4 |   1.126269    .061281     2.19   0.029     1.012343    1.253016
         mun_5 |    .918353   .0912838    -0.86   0.392     .7557891    1.115883
         mun_6 |   1.476087   .1690782     3.40   0.001     1.179264     1.84762
         mun_7 |    1.25093   .1088455     2.57   0.010     1.054796    1.483534
         mun_8 |   .9392753   .1479598    -0.40   0.691     .6897743    1.279024
         mun_9 |   1.225491   .0783979     3.18   0.001     1.081077    1.389197
        mun_10 |   .9474362   .1209739    -0.42   0.672     .7376729    1.216847
        mun_11 |    1.04756   .1337422     0.36   0.716      .815654    1.345402
         areaR |   1.060428    .077783     0.80   0.424     .9184284    1.224383
------------------------------------------------------------------------------
```

Capítulo 4

CAUSA: ENFERMEDADES CARDIOPULMONARES

Dummies omitidas: n_educ = 1 (Ninguna o preescolar) / seg_social = 1 (Contributivo), 3 (Excepción) y 4 (Especial) / mun1 = Medellín / sexo = Hombre

```
. stset fecha if amva==1 & fecha>=590 & causa_aire!=1, failure(cardiopul==1) enter(time 590)
exit(time 671) origin(time fecha_nace) scale(1)

     failure event:  cardiopul == 1
obs. time interval:  (origin, fecha]
 enter on or after:  time 590
 exit on or before:  time 671
    t for analysis:  (time-origin)
            origin:  time fecha_nace
            if exp:  amva==1 & fecha>=590 & causa_aire!=1

------------------------------------------------------------------------------
. stcox PM_2_5_12meses riesgo_ocup seg_social2 seg_social5 n_educ2 n_educ3 n_educ4 sexo mun_3
mun_4 mun_5 mun_6 mun_7 mun_8 mun_9 mun_10 mun_11 areaR, vce(robust)

         failure _d:  cardiopul == 1
   analysis time _t:  (fecha-origin)
             origin:  time fecha_nace
  enter on or after:  time 590
  exit on or before:  time 671


Cox regression -- Breslow method for ties

No. of subjects      =       78,513             Number of obs    =      78,513
No. of failures      =          479
Time at risk         =      3335961
                                                Wald chi2(18)    =       97.66
Log pseudolikelihood =   -4226.6352             Prob > chi2      =      0.0000

------------------------------------------------------------------------------
               |               Robust
            _t | Haz. Ratio   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
---------------+--------------------------------------------------------------
PM_2_5_12meses |   1.039529    .020717     1.95   0.052     .9997069    1.080937
   riesgo_ocup |   1.563798   .2888656     2.42   0.015     1.088795    2.246027
   seg_social2 |    .733778   .0820414    -2.77   0.006     .5893789    .9135553
   seg_social5 |   .8717923   .2124337    -0.56   0.573     .5407503    1.405495
       n_educ2 |   1.466629     .21969     2.56   0.011     1.093494    1.967088
       n_educ3 |   1.847026   .3144658     3.60   0.000     1.322975    2.578663
       n_educ4 |   1.722371   .4030719     2.32   0.020     1.088748    2.724747
          sexo |   .6262933   .0628722    -4.66   0.000     .5144314    .7624793
         mun_3 |   4.644854   1.820185     3.92   0.000     2.154818    10.01229
         mun_4 |   1.707524   .2605467     3.51   0.000     1.266147    2.302764
         mun_5 |   .9369198   .3378618    -0.18   0.857     .4621164    1.899562
         mun_6 |   1.708311   .6711859     1.36   0.173     .7909241     3.68977
         mun_7 |   1.865731   .4521813     2.57   0.010     1.160247    3.000181
         mun_8 |   1.780326   .8492222     1.21   0.227     .6989934    4.534463
         mun_9 |   1.496239   .3019899     2.00   0.046     1.007397    2.222293
        mun_10 |   .5258672   .3051331    -1.11   0.268     .1686431    1.639773
        mun_11 |   1.224007    .483634     0.51   0.609     .5642271    2.655301
         areaR |   3.140922   1.139308     3.16   0.002     1.542767    6.394608
------------------------------------------------------------------------------
```

Capítulo 5

CAUSA: ENFERMEDADES CRÓNICAS RESPIRATORIAS

Dummies omitidas: n_educ = 1 (Ninguna o preescolar) / seg_social = 1 (Contributivo), 3 (Excepción) y 4 (Especial) / mun1 = Medellín / sexo = Hombre

```
. stset fecha if amva==1 & fecha>=590 & causa_aire!=1, failure(cronicas==1) enter(time 590)
exit(time 671) origin(time fecha_nace) scale(1)

     failure event:  cronicas == 1
obs. time interval:  (origin, fecha]
 enter on or after:  time 590
 exit on or before:  time 671
    t for analysis:  (time-origin)
            origin:  time fecha_nace
            if exp:  amva==1 & fecha>=590 & causa_aire!=1

------------------------------------------------------------------------------
. stcox PM_2_5_12meses riesgo_ocup seg_social2 seg_social5 n_educ2 n_educ3 n_educ4 sexo mun_3
mun_4 mun_5 mun_6 mun_7 mun_8 mun_9 mun_10 mun_11 areaR, vce(robust)

         failure _d:  cronicas == 1
   analysis time _t:  (fecha-origin)
             origin:  time fecha_nace
  enter on or after:  time 590
  exit on or before:  time 671

Cox regression -- Breslow method for ties

No. of subjects      =       78,513             Number of obs    =      78,513
No. of failures      =        6,447
Time at risk         =      3335961
                                                Wald chi2(18)    =      179.23
Log pseudolikelihood =   -58868.907             Prob > chi2      =      0.0000

------------------------------------------------------------------------------
             |               Robust
          _t | Haz. Ratio   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
PM_2_5_12meses |   1.040134   .0056396     7.26   0.000      1.02914    1.051247
   riesgo_ocup |   1.085531   .0512212     1.74   0.082     .9896416    1.190711
   seg_social2 |   1.065212   .0287995     2.34   0.019     1.010236    1.123181
   seg_social5 |   .9044085   .0632644    -1.44   0.151     .7885371    1.037307
       n_educ2 |   1.054523   .0325767     1.72   0.086     .9925687    1.120345
       n_educ3 |   .8439638   .0373316    -3.84   0.000     .7738773    .9203978
       n_educ4 |   .6421972   .0478344    -5.95   0.000     .5549658    .7431399
          sexo |   .9711055     .02467    -1.15   0.248     .9239373    1.020682
         mun_3 |   1.675198   .2075873     4.16   0.000     1.313975    2.135726
         mun_4 |   1.064887   .0494656     1.35   0.176     .9722187    1.166388
         mun_5 |   1.247762   .0893578     3.09   0.002      1.08436    1.435787
         mun_6 |   1.461284   .1479793     3.75   0.000     1.198219    1.782103
         mun_7 |   1.259827   .0917602     3.17   0.002     1.092228    1.453144
         mun_8 |   .9476042   .1257361    -0.41   0.685     .7306045    1.229056
         mun_9 |   1.139793   .0649081     2.30   0.022     1.019418    1.274382
        mun_10 |   .9911532   .1039281    -0.08   0.932     .8070258     1.21729
        mun_11 |   1.297684    .131398     2.57   0.010     1.064094    1.582552
         areaR |   .9300297   .0551964    -1.22   0.222     .8279018    1.044756
------------------------------------------------------------------------------
```

Capítulo 6

CAUSA: RESTO DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS

Dummies omitidas: n_educ = 1 (Ninguna o preescolar) / seg_social = 1 (Contributivo), 3 (Excepción) y 4 (Especial) / mun1 = Medellín / sexo = Hombre

```
. stset fecha if amva==1 & fecha>=590 & causa_aire!=1, failure(resto_respi==1) enter(time
590) exit(time 671) origin(time fecha_nace) scale(1)

     failure event:  resto_respi == 1
obs. time interval:  (origin, fecha]
 enter on or after:  time 590
 exit on or before:  time 671
    t for analysis:  (time-origin)
            origin:  time fecha_nace
            if exp:  amva==1 & fecha>=590 & causa_aire!=1

------------------------------------------------------------------------------
. stcox PM_2_5_12meses riesgo_ocup seg_social2 seg_social5 n_educ2 n_educ3 n_educ4 sexo mun_3
mun_4 mun_5 mun_6 mun_7 mun_8 mun_9 mun_10 mun_11 areaR, vce(robust)

         failure _d:  resto_respi == 1
   analysis time _t:  (fecha-origin)
             origin:  time fecha_nace
  enter on or after:  time 590
  exit on or before:  time 671

Cox regression -- Breslow method for ties

No. of subjects      =       78,513             Number of obs    =      78,513
No. of failures      =        4,878
Time at risk         =      3335961
                                                Wald chi2(18)    =      158.56
Log pseudolikelihood =    -43172.92             Prob > chi2      =      0.0000

------------------------------------------------------------------------------
               |               Robust
            _t | Haz. Ratio   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
---------------+--------------------------------------------------------------
PM_2_5_12meses |   1.028758    .006277     4.65   0.000     1.016529    1.041135
   riesgo_ocup |   .9993481   .0587019    -0.01   0.991     .8906705    1.121286
   seg_social2 |   .7715737   .0264454    -7.57   0.000     .7214443    .8251862
   seg_social5 |   1.091786   .0715371     1.34   0.180      .960206    1.241398
       n_educ2 |   1.066982   .0421489     1.64   0.101     .9874883    1.152874
       n_educ3 |   1.209834   .0599788     3.84   0.000     1.097808    1.333291
       n_educ4 |   1.245854   .0848558     3.23   0.001     1.090163     1.42378
          sexo |   1.072676   .0312466     2.41   0.016     1.013149      1.1357
         mun_3 |    1.70712   .2407932     3.79   0.000     1.294793    2.250754
         mun_4 |   1.189478   .0622401     3.32   0.001     1.073537    1.317942
         mun_5 |     .97483   .0979238    -0.25   0.800     .8006152    1.186954
         mun_6 |   1.011277   .1336184     0.08   0.932     .7805527    1.310201
         mun_7 |   1.239563   .1019011     2.61   0.009     1.055101    1.456276
         mun_8 |     1.0903    .158858     0.59   0.553     .8194546    1.450665
         mun_9 |   1.179549   .0766536     2.54   0.011     1.038485    1.339774
        mun_10 |   1.078869   .1259444     0.65   0.516     .8582256    1.356237
        mun_11 |   .9292103   .1224632    -0.56   0.577     .7176816    1.203085
         areaR |   .9666349   .0715232    -0.46   0.647     .8361428    1.117492
------------------------------------------------------------------------------
```

6.1 MODELOS EXCLUYENDO COMO VARIABLES EXPLICATIVAS EL NIVEL EDUCATIVO

6.1.1 Causa: Todas las enfermedades asociadas a calidad del aire

Dummies omitidas: seg_social = 1 (Contributivo), 3 (Excepción) y 4 (Especial) / mun1 = Medellín / sexo = Hombre

```
. stset fecha if amva==1 & fecha>=590 & causa_aire!=1, failure(dum_causa_aire==1) enter(time
590) exit(time 671) origin(time fecha_nace) scale(1)

     failure event:  dum_causa_aire == 1
obs. time interval:  (origin, fecha]
 enter on or after:  time 590
 exit on or before:  time 671
    t for analysis:  (time-origin)
            origin:  time fecha_nace
            if exp:  amva==1 & fecha>=590 & causa_aire!=1

------------------------------------------------------------------------------
. stcox PM_2_5_12meses riesgo_ocup seg_social2 seg_social5 sexo mun_3 mun_4 mun_5 mun_6 mun_7
mun_8 mun_9 mun_10 mun_11 areaR, vce(robust)

         failure _d:  dum_causa_aire == 1
   analysis time _t:  (fecha-origin)
             origin:  time fecha_nace
  enter on or after:  time 590
  exit on or before:  time 671

Cox regression -- Breslow method for ties

No. of subjects      =       98,660             Number of obs    =      98,660
No. of failures      =       22,257
Time at risk         =      4167906
                                                Wald chi2(15)    =      183.72
Log pseudolikelihood =   -206354.06             Prob > chi2      =      0.0000

------------------------------------------------------------------------------
               |               Robust
            _t | Haz. Ratio   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
---------------+--------------------------------------------------------------
PM_2_5_12meses |   1.031682   .0027494    11.70   0.000     1.026307    1.037085
   riesgo_ocup |   1.072802   .0259918     2.90   0.004     1.023049    1.124973
   seg_social2 |   .9638015   .0127893    -2.78   0.005     .9390582    .9891968
   seg_social5 |   .9524907   .0287837    -1.61   0.107     .8977138     1.01061
          sexo |   1.038983   .0129812     3.06   0.002      1.01385     1.06474
         mun_3 |   1.620416   .0998687     7.83   0.000     1.436037    1.828468
         mun_4 |   1.131583   .0253842     5.51   0.000     1.082909    1.182445
         mun_5 |   1.101021   .0440638     2.40   0.016     1.017958    1.190862
         mun_6 |    1.37025   .0706922     6.11   0.000      1.23847    1.516051
         mun_7 |   1.271992    .046523     6.58   0.000        1.184    1.366523
         mun_8 |   1.090328   .0699511     1.35   0.178      .961496    1.236423
         mun_9 |   1.224354   .0341712     7.25   0.000     1.159179    1.293194
        mun_10 |   1.043399   .0517563     0.86   0.392     .9467333    1.149934
        mun_11 |   1.178304   .0617596     3.13   0.002     1.063267    1.305786
         areaR |   1.019118   .0320102     0.60   0.547     .9582715    1.083828
------------------------------------------------------------------------------
```

6.1.2 Causa: Tumores malignos

Dummies omitidas: seg_social = 1 (Contributivo), 3 (Excepción) y 4 (Especial) / mun1 = Medellín / sexo = Hombre

```
. stset fecha if amva==1 & fecha>=590 & causa_aire!=1, failure(tumor==1) enter(time 590)
exit(time 671) origin(time fecha_nace) scale(1)

     failure event:  tumor == 1
obs. time interval:  (origin, fecha]
 enter on or after:  time 590
 exit on or before:  time 671
    t for analysis:  (time-origin)
            origin:  time fecha_nace
            if exp:  amva==1 & fecha>=590 & causa_aire!=1

------------------------------------------------------------------------------

. stcox PM_2_5_12meses riesgo_ocup seg_social2 seg_social5 sexo mun_3 mun_4 mun_5 mun_6 mun_7
mun_8 mun_9 mun_10 mun_11 areaR, vce(robust)

         failure _d:  tumor == 1
   analysis time _t:  (fecha-origin)
             origin:  time fecha_nace
  enter on or after:  time 590
  exit on or before:  time 671

Cox regression -- Breslow method for ties

No. of subjects      =       98,660             Number of obs    =      98,660
No. of failures      =        5,734
Time at risk         =      4167906
                                                Wald chi2(15)    =      146.30
Log pseudolikelihood =   -53584.796             Prob > chi2      =      0.0000

------------------------------------------------------------------------------
               |               Robust
            _t | Haz. Ratio   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
---------------+--------------------------------------------------------------
PM_2_5_12meses |   1.030834   .0059148     5.29   0.000     1.019306    1.042492
   riesgo_ocup |   1.133918   .0538432     2.65   0.008     1.033149    1.244515
   seg_social2 |   .9739113   .0273253    -0.94   0.346     .9218007    1.028968
   seg_social5 |   .6746349   .0498876    -5.32   0.000     .5836125    .7798536
          sexo |    1.23476   .0330815     7.87   0.000     1.171594    1.301331
         mun_3 |   1.563475   .2093609     3.34   0.001     1.202565    2.032699
         mun_4 |   1.183242    .056961     3.50   0.000     1.076706     1.30032
         mun_5 |   .9310035   .0860196    -0.77   0.439     .7767925    1.115829
         mun_6 |   1.436559   .1567366     3.32   0.001     1.159986    1.779075
         mun_7 |    1.29133   .1038205     3.18   0.001     1.103068    1.511723
         mun_8 |   .9975693   .1411946    -0.02   0.986     .7559015      1.3165
         mun_9 |    1.27108   .0742983     4.10   0.000      1.13349    1.425372
        mun_10 |    .955406   .1065627    -0.41   0.683     .7677996    1.188853
        mun_11 |   1.217864   .1350457     1.78   0.075      .979967    1.513514
         areaR |   1.074299   .0722726     1.07   0.287     .9415888    1.225714
------------------------------------------------------------------------------
```

6.1.3 Causa: Enfermedades cardiopulmonares

Dummies omitidas: seg_social = 1 (Contributivo), 3 (Excepción) y 4 (Especial) / mun1 = Medellín / sexo = Hombre

```
. stset fecha if amva==1 & fecha>=590 & causa_aire!=1, failure(cardiopul==1) enter(time 590)
exit(time 671) origin(time fecha_nace) scale(1)

     failure event:  cardiopul == 1
obs. time interval:  (origin, fecha]
 enter on or after:  time 590
 exit on or before:  time 671
    t for analysis:  (time-origin)
            origin:  time fecha_nace
            if exp:  amva==1 & fecha>=590 & causa_aire!=1

------------------------------------------------------------------------------
. stcox PM_2_5_12meses riesgo_ocup seg_social2 seg_social5  sexo mun_3 mun_4 mun_5 mun_6
mun_7 mun_8 mun_9 mun_10 mun_11 areaR, vce(robust)

         failure _d:  cardiopul == 1
   analysis time _t:  (fecha-origin)
             origin:  time fecha_nace
  enter on or after:  time 590
  exit on or before:  time 671

Cox regression -- Breslow method for ties

No. of subjects      =       98,660             Number of obs    =      98,660
No. of failures      =          615
Time at risk         =      4167906
                                                Wald chi2(15)    =       82.50
Log pseudolikelihood =   -5587.3413             Prob > chi2      =      0.0000

------------------------------------------------------------------------------
                |               Robust
             _t | Haz. Ratio   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
----------------+-------------------------------------------------------------
PM_2_5_12meses |   1.040152   .0180094     2.27   0.023     1.005446    1.076055
   riesgo_ocup |   1.515347   .2499512     2.52   0.012     1.096755    2.093702
   seg_social2 |   .7036684    .066042    -3.74   0.000     .5854361    .8457783
   seg_social5 |   .6903089   .1459022    -1.75   0.080     .4561791    1.044604
          sexo |   .6307231    .055264    -5.26   0.000     .5311979    .7488952
         mun_3 |   3.432922   1.304681     3.25   0.001     1.629915    7.230408
         mun_4 |   1.723637   .2279858     4.12   0.000     1.330017    2.233749
         mun_5 |   1.296365   .3544666     0.95   0.342     .7585463    2.215503
         mun_6 |   1.529674   .5562174     1.17   0.242     .7500432    3.119689
         mun_7 |   1.749147   .3977603     2.46   0.014     1.120111     2.73144
         mun_8 |   1.330255   .6314371     0.60   0.548     .5246766    3.372701
         mun_9 |   1.347316   .2508401     1.60   0.109     .9353947    1.940637
        mun_10 |   .7518311   .3101131    -0.69   0.489     .3349802    1.687413
        mun_11 |   1.153192   .4238235     0.39   0.698     .5611334    2.369938
         areaR |   2.571327   .7793167     3.12   0.002     1.419631    4.657353
------------------------------------------------------------------------------
```

6.1.4 Causa: Enfermedades crónicas respiratorias

Dummies omitidas: seg_social = 1 (Contributivo), 3 (Excepción) y 4 (Especial) / mun1 = Medellín / sexo = Hombre

```
. stset fecha if amva==1 & fecha>=590 & causa_aire!=1, failure(cronicas==1) enter(time 590)
exit(time 671) origin(time fecha_nace) scale(1)

     failure event:  cronicas == 1
obs. time interval:  (origin, fecha]
 enter on or after:  time 590
 exit on or before:  time 671
    t for analysis:  (time-origin)
            origin:  time fecha_nace
            if exp:  amva==1 & fecha>=590 & causa_aire!=1

------------------------------------------------------------------------------
. stcox PM_2_5_12meses riesgo_ocup seg_social2 seg_social5 sexo mun_3 mun_4 mun_5 mun_6 mun_7
mun_8 mun_9 mun_10 mun_11 areaR, vce(robust)

         failure _d:  cronicas == 1
   analysis time _t:  (fecha-origin)
             origin:  time fecha_nace
  enter on or after:  time 590
  exit on or before:  time 671

Cox regression -- Breslow method for ties

No. of subjects      =       98,660             Number of obs    =      98,660
No. of failures      =        8,330
Time at risk         =      4167906
                                                Wald chi2(15)    =      132.20
Log pseudolikelihood =   -78043.808             Prob > chi2      =      0.0000

------------------------------------------------------------------------------
             |               Robust
          _t | Haz. Ratio   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
PM_2_5_12meses |   1.034871   .0049687     7.14   0.000     1.025178    1.044656
   riesgo_ocup |   1.116545   .0481088     2.56   0.011     1.026125    1.214932
   seg_social2 |   1.137007   .0257928     5.66   0.000     1.087561      1.1887
   seg_social5 |   1.004196   .0553593     0.08   0.939     .9013496    1.118777
          sexo |   .9568301   .0212445    -1.99   0.047     .9160845    .9993879
         mun_3 |   1.710084   .1831044     5.01   0.000     1.386361    2.109398
         mun_4 |   1.056575   .0431305     1.35   0.178     .9753339    1.144583
         mun_5 |   1.329324   .0841871     4.49   0.000      1.17415    1.505005
         mun_6 |   1.480957   .1321584     4.40   0.000     1.243319    1.764015
         mun_7 |    1.21168   .0806558     2.88   0.004     1.063475    1.380538
         mun_8 |   1.027653   .1156333     0.24   0.808     .8242671    1.281225
         mun_9 |   1.172857   .0590416     3.17   0.002     1.062663    1.294478
        mun_10 |   1.141201   .0939639     1.60   0.109     .9711275     1.34106
        mun_11 |   1.229879   .1128669     2.25   0.024     1.027417    1.472237
         areaR |   .9349695   .0490969    -1.28   0.200     .8435277    1.036324
------------------------------------------------------------------------------
```

6.1.5 Causa: Resto de enfermedades respiratorias

Dummies omitidas: seg_social = 1 (Contributivo), 3 (Excepción) y 4 (Especial) / mun1 = Medellín / sexo = Hombre

```
. stset fecha if amva==1 & fecha>=590 & causa_aire!=1, failure(resto_respi==1) enter(time
590) exit(time 671) origin(time fecha_nace) scale(1)

     failure event:  resto_respi == 1
obs. time interval:  (origin, fecha]
 enter on or after:  time 590
 exit on or before:  time 671
    t for analysis:  (time-origin)
            origin:  time fecha_nace
            if exp:  amva==1 & fecha>=590 & causa_aire!=1

------------------------------------------------------------------------------
. stcox PM_2_5_12meses riesgo_ocup seg_social2 seg_social5 sexo mun_3 mun_4 mun_5 mun_6 mun_7
mun_8 mun_9 mun_10 mun_11 areaR, vce(robust)

         failure _d:  resto_respi == 1
   analysis time _t:  (fecha-origin)
             origin:  time fecha_nace
  enter on or after:  time 590
  exit on or before:  time 671

Cox regression -- Breslow method for ties

No. of subjects      =       98,660             Number of obs    =      98,660
No. of failures      =        6,335
Time at risk         =      4167906
                                                Wald chi2(15)    =      134.59
Log pseudolikelihood =   -57460.848             Prob > chi2      =      0.0000

------------------------------------------------------------------------------
               |               Robust
            _t | Haz. Ratio   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
---------------+--------------------------------------------------------------
PM_2_5_12meses |   1.026225   .0055628     4.78   0.000      1.01538    1.037186
   riesgo_ocup |   .9368039   .0507324    -1.21   0.228     .8424653    1.041706
   seg_social2 |   .7920522    .022311    -8.28   0.000     .7495088    .8370105
   seg_social5 |   1.148095    .058927     2.69   0.007     1.038219    1.269599
          sexo |   1.088133   .0275639     3.33   0.001     1.035428    1.143521
         mun_3 |   1.480893   .1920006     3.03   0.002     1.148587    1.909341
         mun_4 |   1.079336   .0502714     1.64   0.101     .9851698    1.182504
         mun_5 |   .9877237   .0874861    -0.14   0.889     .8303126    1.174977
         mun_6 |    1.07631   .1224623     0.65   0.518     .8611677      1.3452
         mun_7 |   1.240918   .0920776     2.91   0.004     1.072959     1.43517
         mun_8 |   1.084946   .1378109     0.64   0.521     .8458392    1.391646
         mun_9 |   1.153139   .0663601     2.48   0.013     1.030143    1.290821
        mun_10 |   1.060644   .1048009     0.60   0.551     .8739036    1.287288
        mun_11 |   .9567991   .1106589    -0.38   0.703     .7627369    1.200236
         areaR |   .9873153   .0646976    -0.19   0.846     .8683156    1.122623
------------------------------------------------------------------------------

.
.
.
end of do-file
```