

ESTIMACIÓN DEL COSTO ECONÓMICO EN ARGENTINA DE LA MORTALIDAD ATRIBUIBLE AL TABACO EN ADULTOS

*Mariana Conte Grand, Pablo Perel,
Raúl Pitarque, y Gustavo Sánchez**

Existe amplia evidencia científica que vincula al tabaquismo con la mortalidad. Para estimar el costo de la mortalidad anual atribuible al tabaco (MAT) para adultos en Argentina se utilizaron datos de prevalencia de consumo de fumadores y ex fumadores (SEDRONAR), riesgos relativos de muerte por las patologías relevantes (Cancer Prevention Study II), muertes por dichas enfermedades y el valor de la consecuente productividad perdida. Se concluye que en el 2000, se produjeron 39.131 MAT en Argentina en los mayores de 35 años (16% de las de ese grupo). El costo anual medido como pérdida de ingresos futuros por mortalidad prematura fue de 469 millones de pesos, implicando esto \$14 por habitante y 0,17% del PBI del año 2000. También se encontraron diferencias debidas a cada causa de mortalidad por sexo y edad.

Códigos del Journal of Economic Literature: I1

Palabras claves: Epidemiología, Tabaco, Mortalidad, Valuación

* MCG es economista de la Universidad del CEMA. PP (Programa VIGIA - MSAL), RP y GS son médicos. Correspondencia a: mcg@cema.edu.ar. Se agradecen los comentarios de los participantes de las XXXVIII Jornadas de la Asociación Argentina de Economía Política (en especial, a Mónica Panadeiro –FIEL- y a Omar Chisari –UADE-) y también a los alumnos del curso “Tabaquismo en Argentina: la Epidemia Continúa” dictado en Octubre-Noviembre 2003 en la Academia Nacional de Medicina.

I. Introducción

Hay aproximadamente 1.3 billones de fumadores en el mundo, de los cuales alrededor de 1 billón son hombres (Guindon y Boisclair, 2003). Eso es así aunque existe suficiente evidencia que demuestra la relación causal del tabaquismo con patologías tumorales, cardiovasculares y respiratorias (ver Samet 2002, por ejemplo), las cuales ocasionan un número importante y creciente de muertes prematuras. Se estima que en el año 2000 murieron 4.9 millones de personas en el mundo a causa del tabaco y que esta cifra se elevará a 10 millones para el año 2030. Esto es equivalente a 6 muertes cada minuto (WHO, 1995).

Además, hay una tendencia creciente a un cambio en la distribución mundial del consumo de tabaco desde países desarrollados a países en desarrollo. Hoy, alrededor de 80% de las personas que fuman viven en países de ingreso medio o bajo (WHO, 1995). De la misma manera, aunque de las muertes atribuibles al tabaco en el año 2000, la mitad se produjo en el mundo en desarrollo, esa fracción pasará a ser del 70% en el 2030 si la tendencia actual se mantiene (Peto y López, 2001). La Argentina no escapa a esta corriente. La prevalencia de tabaquismo en Argentina se encuentra entre las más altas de la región llegando casi a 46% en los hombres en la edad de la población económicamente activa (SEDRONAR, 1999)¹.

Cualquier recomendación con respecto a los lineamientos a fijar en cuanto al tabaquismo (en Argentina, como en otros lados) requiere pensar un poco más en el tipo de “falla de mercado” asociada. En general, cuando una persona decide fumar (como decide comprar cualquier bien y consumirlo) si la utilidad esperada percibida por fumar excede su utilidad esperada por no fumar. En ese contexto, el consumo de tabaco genera distorsiones cuando pasa alguna o ambas de dos cosas: el riesgo que perciben los consumidores por fumar no es el verdadero (es como una externalidad autogenerada por un problema de

¹ A modo indicativo, las tasas de prevalencia en adultos hombres son por ejemplo del 47,2% en Chile, del 38% en Uruguay, 42,9% en México contra 28,6% en Ecuador, 27,6% en Estados Unidos o 27% en Canada (OPS, 2000).

información asimétrica) y/o los consumidores no internalizan todos los costos de su acción de fumar.

En cualquiera de los dos casos, la distorsión generada, en el campo de la salud, tiene que ver con costos de mortalidad y morbilidad principalmente. Eliminar cualquier distorsión requiere algún tipo de regulación para restablecer el óptimo como impuestos, o limitaciones cuantitativas (como restricciones a la publicidad, normas de etiquetado de los productos de tabaco, leyes de no fumar en lugares cerrados, etc.). Pero, esto trae aparejado una reducción en la cantidad de tabaco que tiene impacto los beneficios de los productores² (e indirectamente en los oferentes de insumos para esa industria) y una pérdida de excedente de consumidor que tienen los fumadores en cuanto a que deben dejar de “disfrutar” del humo. Regular tiene detrás que los costos adicionales del tabaco superan las pérdidas de excedentes de productor y de consumidor asociadas con el menor consumo. Finalmente, debe tenerse en cuenta la recaudación impositiva por el tabaco. Como es una transferencia no debe contabilizarse al hacer la cuenta de la pérdida del excedente total, pero puede influir en las decisiones reales de un gobierno que piensa en regular las actividades de la industria del tabaco mirando su necesidad de financiamiento³.

Nótese que el enfoque utilizado para pensar el problema del tabaco en este artículo es el clásico análisis de bienestar social y difiere del enfoque que considera “externalidades financieras intergeneracionales”, para el cual, las externalidades en salud más que se compensan si se consideran las ganancias en menores jubilaciones y menores gastos en salud porque la gente que fuma se muere antes. Al morir prematuramente, los fumadores están menos años usufructuando del sistema de salud y de previsión social (aunque en el caso del primero, cuando lo usan, lo hacen intensivamente). A esto se suma, que en general los que fuman aportan más al sistema ya que pagan los impuestos a los cigarrillos. Esta

² Hay que agregar que la disminución en el consumo de tabaco por parte de los empleados podría tener beneficios en algunas empresas (no cuantificados en Argentina, pero sí en otros países –ver por ejemplo, Kristein 1983-), como disminución en los precios de los seguros de los inmuebles por caída de riesgos de incendios (o en los costos de los daños si la empresa no tiene seguro), reducción en los costos de limpiar, menor ausentismo de sus empleados, etc.

³ Por otro lado, podría haber efectos de eficiencia como consecuencia de que el gobierno, para restringir el consumo, aumenta los la tasa impositiva sobre el tabaco, lo cual genera pérdidas de recaudación que, para mantener equilibrio presupuestario requieran aumentar las tasas de otros impuestos distorsivos.

visión alternativa fue defendida con vigor en Viscusi (1999) como argumento en contra de los juicios llevados a cabo contra la industria del tabaco en Estados Unidos, pero no aceptado en general por los jueces (ver Harrison et al, 2003).

En este contexto, este trabajo tiene como objetivo cuantificar una parte de los costos en salud atribuibles al tabaco: la mortalidad en adultos⁴. Por eso, se calcula la mortalidad atribuible al tabaco en Argentina. Más precisamente, se trata de aproximar el número de muertes anuales atribuibles al tabaco en las personas mayores de 35 años tomando como base el año 2000. Luego, se procede a calcular el costo económico (en términos de productividad perdida) que imponen esas muertes prematuras a la sociedad.

En el estado actual de las investigaciones en el tema del tabaquismo en Argentina, este artículo pretende hacer una cuenta actualizada de las muertes atribuibles a tabaco abarcando las patologías más conocidas por su relación con el tabaquismo (esto es diferente de, por ejemplo, Schargrotsky et al 1993 o Matos et al 1998, que se refieren a la relación entre tabaquismo y una sola enfermedad particular y nada más en la ciudad de Buenos Aires). Luego, con ese resultado general del impacto del tabaco en la salud de la población, se propone una valuación de los posibles costos económicos que tienen las muertes por tabaquismo para la sociedad. La metodología empleada es la tradicional de “riesgo relativo” y no la de un enfoque econométrico directamente económico.

En la Sección II se exponen la metodología de cálculo y los datos utilizados, en la Sección III se presentan los resultados, y en Sección IV se discuten las conclusiones, así como las limitaciones del estudio, y los posibles pasos para continuar este trabajo.

II. Metodología de cálculo y datos utilizados

Existen en la literatura dos líneas metodológicas para calcular los costos económicos relacionados con la salud atribuibles al tabaquismo. La más tradicionalmente utilizada (y

⁴ Hay trabajos en Argentina sobre la contribución del tabaco al empleo, en su mayoría encargados por las mismas empresas tabacaleras (ver Corradini et al, 2002). Pero, no hay este tipo de trabajos para los impactos del tabaco sobre la salud.

también, la adoptada en este estudio) es la llamada de “riesgo relativo”. El segundo método de cálculo es más moderno y es conocido en la jerga médica como el “método econométrico” (verlo nombrado como tal en Harrison, Feehan, Edwards y Segovia 2003, entre otros).

En el primer caso, el cálculo de los costos económicos por la mortalidad o morbilidad atribuible al tabaco consiste en llevar a cabo tres pasos:

- 1) Calcular la fracción atribuible al tabaco de ciertas enfermedades (patologías tumorales, cardiovasculares y respiratorias) en la población, que puede atribuirse exclusivamente a la exposición a ese factor de riesgo. Esto, como se verá más abajo, requiere conocer las tasas de prevalencia de tabaquismo en la población relevante y los riesgos relativos entre fumadores y no fumadores para cada patología;
- 2) Aplicar esa fracción atribuible al tabaco al número total de muertes en la población relevante o a los días no trabajados por enfermedad;
- 3) Valorizar las muertes atribuibles al tabaco usando valuaciones de vidas estadísticas o los días no trabajados por enfermedad de acuerdo a los ingresos perdidos⁵.

En realidad es una mala idea pensar en el método de riesgo relativo como alternativa al método econométrico ya que los riesgos relativos surgen a su vez de estudios epidemiológicos que usan econometría⁶. La diferencia real entre ambas maneras de proceder es que la segunda metodología estima directamente la fracción de los costos atribuibles al tabaco. Eso implica que es más generalmente utilizada para valuar morbilidad (por medio de gastos médicos) que mortalidad. Consiste principalmente en:

⁵ Esta metodología es similar a la utilizada para valuaciones de impacto ambiental en Argentina (por ejemplo, Conte Grand et al, 2002) y está también estrechamente en línea con el software SAMMEC II Smoking-Attributable Mortality, Morbidity and Economic Costs del Center for Disease Control and Prevention de los E.E.U.U. (CDC, 2002).

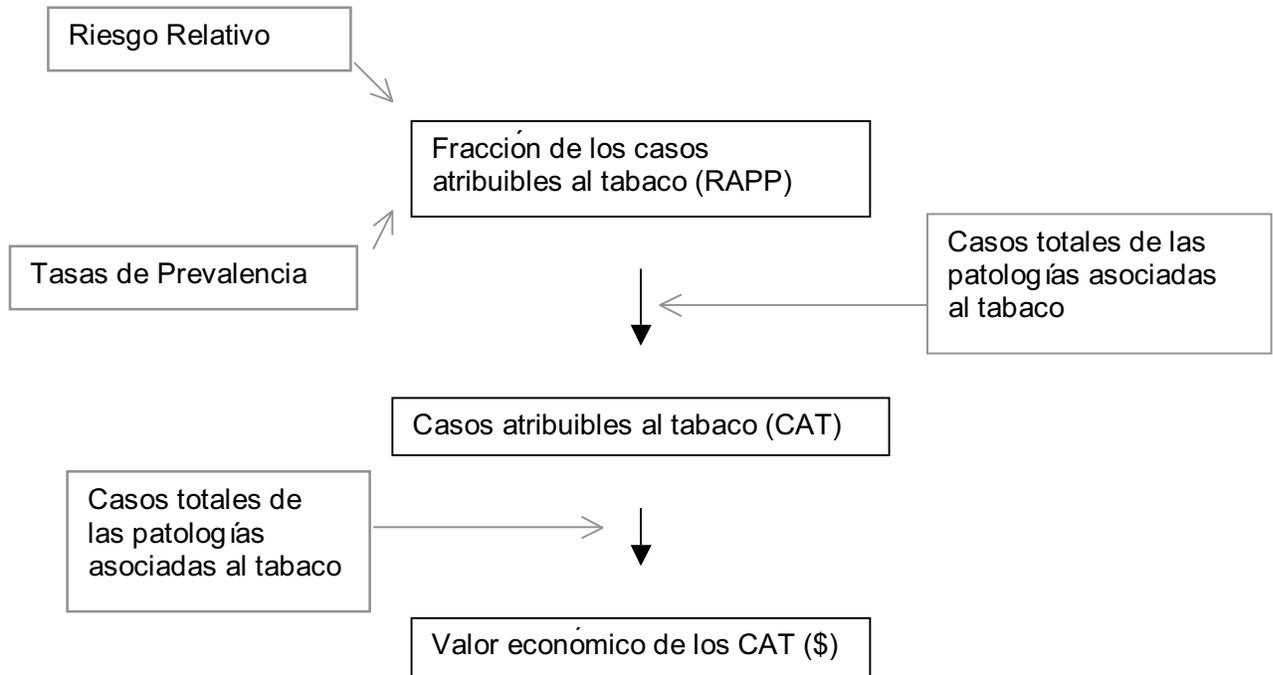
- 1) Calcular econométricamente la fracción de los costos en salud atribuibles al tabaco. Esto se hace en general en dos etapas. En la primera, se estima un modelo con variable dependiente discreta en el cual se trata de explicar cómo fumar (controlando por otras características como edad o sexo) influye sobre la utilización de servicios de salud (por ejemplo, consultar a un médico o tener que hospitalizarse). En la segunda, se estima, ya no con técnicas de variable dependiente discreta, para aquellas personas que utilizaron los servicios de salud, los determinantes del nivel (esto es, la cantidad de visitas a médicos o los días de internación) de esa utilización. Luego, multiplicando la probabilidad y la intensidad de uso surge el uso real de los servicios de salud para los individuos dada su historia en tabaco (y sus otras características). En base a eso se puede calcular la fracción atribuible como la diferencia porcentual entre la utilización real de los individuos y la predicha (en base a las regresiones) para alguien que nunca fumó.
- 2) Luego, se aplica esa fracción de los costos atribuibles al tabaco a los costos totales en cuestión (por ejemplo, a los gastos totales en salud en concepto de honorarios médicos o internaciones, etc.).

La ventaja de este segundo tipo de estimación es que puede llevarla a cabo directamente alguien sin hacer estudios epidemiológicos. El problema es que se debe contar para ello con una base de datos (en general surgida de una encuesta) y no con datos relativamente fáciles de obtener como los del método de RR (una vez que uno conoce esos RR!). Puede leerse una revisión de este tipo de estudios en Warner et al (1999).

Obviamente, la mayor facilidad para contar con una estimación rápida de costos económicos atribuibles al tabaco junto con el hecho de que se consideró evaluar la mortalidad y no la morbilidad es lo que inclinó a la elección de la metodología de RR. La misma se sintetiza en la Figura 1 para orientar al lector en la continuación de esta sección.

⁶ En general, los RR tienden a provenir de estimaciones tipo Logit con varias variables explicativas de sufrir ciertas patologías además del consumo de tabaco (aunque también hay estimaciones con métodos semi-paramétricos como Johnson et al, 2003).

Figura 1. Metodología de “Riesgo Relativo”



II. 1. Fracción de las muertes atribuibles al tabaco

Se toman aquí 18 enfermedades sobre las que existen evidencias de asociación concretas con el consumo de tabaco. Estas están relevadas y ampliamente estudiadas en la literatura epidemiológica y son las que usa el CDC (*Center for Disease Control and Prevention*) de los E.E.U.U. para evaluar la mortalidad atribuible al tabaco a través del software SAMMEC II. Están asociadas a tres grandes categorías de enfermedades como son el cáncer, los problemas cardiovasculares, y las patologías respiratorias.

La fracción de las muertes atribuibles al tabaco surge del concepto de riesgo relativo (RR). El RR indica la relación existente entre un factor de riesgo (aquí, el tabaco) y una enfermedad (alguna de las 18 enfermedades asociadas al consumo de tabaco). Más precisamente, expresa cuántas veces más probable es que las personas expuestas (al

tabaco) desarrollen cada una de las patologías, en comparación con las no expuestas. Diagramáticamente, esto puede expresarse como en la Tabla 1:

Tabla 1. Tabla de contingencia

		Muerte por cierta patología	
		SI	NO
Exposición al tabaco	SI	a	b
	NO	c	d

Esto implica que el riesgo relativo expresado matemáticamente puede pensarse como el cociente entre la tasas de enfermedad en expuestos (I_e) y en no expuestos (I_o) o:

$$RR = \frac{a/c}{a/b} \quad (1)$$

Por ende, si $RR > 1$, la enfermedad (y la muerte de la persona por la misma) es más frecuente entre los expuestos que entre los no expuestos y por lo tanto se está frente a un factor de riesgo.

Pero, para una visión más general, lo relevante es el riesgo atribuible poblacional proporcional (RAPP) ya que permite ver el impacto que tiene cierto riesgo en toda la población (tanto en expuestos como en no expuestos). En otras palabras, aquí, permite saber el número de casos de muertes por las 18 causas arriba mencionadas, que se eliminarían de la población si se removiera el consumo de tabaco. Matemáticamente, el RAPP puede expresarse como:

$$RAPP = \frac{RA \cdot Pe}{It} \quad (2)$$

donde RA es el riesgo atribuible ($I_e - I_o$), Pe es la proporción de individuos expuestos al tabaco en toda la población e It es la presencia de la enfermedad en cuestión en toda la población⁷.

La RAPP puede también expresarse de una manera más fácil para relacionar con los datos habitualmente disponibles, e incorporando tres categorías de exposición (nunca fumadores = no expuestos, fumadores = expuestos, ex-fumadores = alguna vez expuestos) como⁸:

$$RAPP = 1 - \frac{1}{p_0 + p_1 \cdot RR_1 + p_2 \cdot RR_2} \quad (3)$$

donde p_0 es la fracción de personas que nunca fumó, p_1 es la que son actuales fumadores, p_2 es la de los ex-fumadores, mientras que RR_1 es el riesgo relativo de muerte de los fumadores actuales en relación a los que nunca fumaron y RR_2 es el riesgo relativo de los ex-fumadores en relación a las personas que nunca fumaron⁹.

Esta RAPP puede ser distinta según edad y sexo. Y, en realidad, también es distintas según el consumo de cigarrillos. Por ejemplo, para la ciudad de Buenos Aires, tomando infarto agudo de miocardio (en realidad, códigos 410-414 CIE versión IX que engloban más que esa patología puntual pero que pueden compararse con Isquemia Cardíaca códigos I20-I25 CIE versión X, que engloban al infarto agudo del miocardio), Schagrodsky et al (1993) en personas de 30 a 65 años encuentran RR para fumadores de menos de 15 cigarrillos diarios de 1,6, mientras que el de fumadores moderados (entre 15 y 24 cigarrillos) es de 2,2 y esa cifra sube a 5,9 para fumadores de más de 15 cigarrillos por

⁷ Estos conceptos pueden encontrarse en diversos manuales de epidemiología básica como por ejemplo Ortiz, Esandi y Bortman (2002).

⁸ La derivación de esta fórmula puede verse en el Anexo.

⁹ La RAPP es lo que en SAMMEC II se denomina SAF (Smoking Attributable Fraction).

día. Pero, por no contar con RR para todas las patologías por consumo de cigarrillo, solamente se consideran diferentes RR por edad y por sexo.

Queda claro entonces que para completar el primer paso en la aplicación de la metodología prevista, debe contarse con información de Riesgos Relativos (*RR1* y *RR2*) y de tasas de prevalencia del consumo de tabaco (*p₀*, *p₁* y *p₂*).

Tabla 2. Riesgos relativos por enfermedad, según sexo y antecedentes tabáquicos

Causas de Muerte*	Varones		Mujeres	
	Fumador actual	Ex fumador	Fumador actual	Ex fumador
<u>CÁNCER</u>				
Labio, cavidad oral y faringe (C00-C14)	10,89	3,40	5,08	2,29
Esófago (C15)	6,76	4,46	7,75	2,79
Páncreas (C25)	2,31	1,15	2,25	1,55
Laringe (C32)	14,60	6,34	13,02	5,16
Traquea, Pulmón y Bronquios (C33-C34)	23,26	8,70	12,69	4,53
Cervix Uterino (C53)	0,00	0,00	1,59	1,14
Vejiga Urinaria (C67)	3,27	2,09	2,22	1,89
Riñon y pelvis renal (C64-C65)	2,72	1,73	1,29	1,05
<u>ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR</u>				
Hipertensión Arterial (I10-I13)	2,11	1,09	1,92	1,02
Isquemia Cardíaca (I20-I25)				
Personas de 35–64 años	2,80	1,64	3,08	1,32
Personas > de 65 años	1,51	1,21	1,60	1,20
Otras enfermedades cardíacas (I00-I09, I26-I51)	1,78	1,22	1,49	1,14
Accidente Cerebrovascular (I60-I69)				
Personas de 35–64 años	3,27	1,04	4,00	1,30
Personas > de 65 años	1,63	1,04	1,49	1,03
Arteriosclerosis (I70)	2,44	1,33	1,83	1,00
Aneurisma de aorta (I71)	6,21	3,07	7,07	2,07
Otras enfermedades del sistema circulatorio (I72-I78)	2,07	1,01	2,17	1,12
<u>ENFERMEDAD RESPIRATORIA</u>				
Neumonía e Influenza (J10-J18)	1,75	1,36	2,17	1,10
Bronquitis y Enfisema (J40-J42, J43)	17,10	15,64	12,04	11,77
Enf. Pulmonar obstructiva crónica (J44)	10,58	6,80	13,08	6,78

Fuente: SAMMEC II, en base a Thun et al (1997).

Nota: Se reportan entre paréntesis los códigos de la Clasificación Internacional de Enfermedades Versión X (CIE X), que Argentina adoptó en 1998.

Para este trabajo, a falta de estudios epidemiológicos en Argentina sobre tabaco y la totalidad de las patologías asociadas, se tomaron los riesgos relativos del *Cancer Prevention Study II* de Estados Unidos (Thun et al, 1997). Este estudio tiene la ventaja que fue efectuado en un trabajo prospectivo efectuado entre 1982 y 1988 en individuos adultos de raza blanca y clase media, midiendo únicamente consumo de cigarrillos. Esto lo hace bastante aproximado a la situación argentina. Dichos riesgos relativos se reproducen en la Tabla 2.

De la Tabla 2 se desprende que los riesgos relativos mayores (independientemente del sexo) tienen que ver con los cánceres de laringe, traquea, pulmón y bronquios, y con los problemas respiratorios como enfermedad pulmonar obstructiva crónica, bronquitis y enfisema. Además, en estos dos últimos casos el RR casi no varía pasando a la condición de ex-fumador.

Por otro lado, para la prevalencia de consumo de tabaco, se tomaron los resultados de la encuesta de del Estudio Nacional sobre Consumo de Sustancias Adictivas de 1999, llevado a cabo por la Secretaría de Programación para la prevención de la Drogadicción y la Lucha contra el Narcotráfico (SEDRONAR). El tamaño de la encuesta es de N = 2699, y fue llevada a cabo en múltiples centros urbanos del país.

La elección de dicha fuente de datos tiene que ver principalmente con dos cuestiones. En primer lugar, si bien hay varias otras encuestas que incorporan en sus cuestionarios preguntas sobre consumo de tabaco (para una revisión sistemática, ver SEDRONAR 1999), la encuesta de SEDRONAR tiene la ventaja de que es hecha específicamente para sustancias adictivas (lo que incluye el tabaco) y no es una encuesta general en la cual se adicionan unas pocas preguntas de tabaquismo. Esto implica que, por ejemplo, se especifique que fumadores se refiere a los que fumaron en los últimos 30 días (eso de alguna manera garantiza cierta robustez, ya que de la misma manera, se considera ex - fumador solamente al que fumó al menos una vez en el transcurso de su vida pero en el momento de la encuesta hace 12 meses que no lo hace). Y, en segundo lugar, la encuesta

de SEDRONAR tiene reconocimiento entre los profesionales de la salud. De hecho, es la que toma como referencia para Argentina la Organización Mundial de la Salud¹⁰.

La Tabla 3 reporta las tasas de prevalencia utilizadas. Surge de la misma que una mayor proporción de los varones que de las mujeres consume tabaco, y que a medida que avanza la edad, disminuye la fracción de los fumadores (y aumenta la de los que dejan de fumar)¹¹.

Tabla 3. Datos de prevalencia del consumo de tabaco en Argentina: SEDRONAR

Grupos de edad	Varones		Mujeres	
	Fumadores	Ex-fumadores	Fumadores	Ex-fumadores
35-64	45,66 %	25,83 %	34,40 %	19,99 %
> 65*	36,20 %	41,08 %	20,11 %	23,82 %

Fuente: extraído de Cuadros 1.1. y 2.2. de SEDRONAR (1999).

Nota: Por estar la encuesta restringida a personas entre 16 y 64 años, para los de 65 y + se utiliza la tasa de prevalencia de personas entre 50 y 64 años. Esto tenderá a sobrestimar los resultados. Podría mejorarse la estimación contando con los datos crudos de la encuesta, los cuales no están disponibles.

En base a los RR y las tasas de prevalencia, reemplazando en (3), se obtienen los riesgos atribuibles al tabaco poblacionales proporcionales (RAPP) por patología, edad y sexo.

¹⁰ La encuesta más reciente relacionada con el hábito de fumar es la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV) de 2001. Se trata de una muestra de 26.000 viviendas urbanas del país y se realizará cada 4 años. La misma incorporó dentro de las Encuestas Permanentes de Hogares (EPH) tres preguntas sobre el consumo de tabaco (ver SIEMPRO, 2001). Se pregunta si los encuestados fuman o no en el momento de la encuesta, si lo hacen, cuánto fuman y cuando empezaron a hacerlo. Las tasas de prevalencia resultantes guardan la misma proporción entre mujeres y hombres y entre fumadores y no fumadores, pero son algo menores.

¹¹ Es interesante notar un poco irónicamente que esa diferencia también puede deberse a la mortalidad prematura de los fumadores que por consecuente se encuentran en menor número entre los mayores de 65 años.

II. 2. Mortalidad atribuible al tabaco

Conocido los RAPP, la mortalidad atribuible al tabaco se obtiene como resultado de aplicarlo al número de muertes ocurridas en la población. Esto es:

$$MAT = Muertes \times RAPP \quad (4)$$

El número de defunciones por grupos de edad (cada 5 años y a partir de los 35 años) por sexo y causa de muerte (de acuerdo a CIE X) fueron obtenidos del Sistema Nacional de Estadísticas Vitales dependiente del Ministerio de Salud de la Nación (MSAL, 2001 y 2002) y información la Dirección de Estadísticas e Información de Salud del mismo Ministerio para algunas de las patologías (más precisamente, CIE X J44, I70, I71 e I72-78)¹².

II. 3. Valor de la vida estadística atribuible al tabaco

Una vez obtenidas las MAT solamente resta valuar las vidas perdidas por lo que se conoce como el valor de una vida estadística (VSL, por sus siglas en inglés). El VSL tiene un límite inferior (basado en el denominado “Enfoque de Capital Humano”) y un límite superior (denominado WTP por “willingness to pay” o disponibilidad a pagar). En el primer caso, la vida estadística se valúa por el valor de la productividad perdida por el hecho de que una persona (siempre, estadística) muera prematuramente. Pero, en el segundo caso (y por eso se dice que es el límite superior, se incluye además de la producción perdida, la desutilidad que las personas le asignan a perder la vida). Estimaciones en Estados Unidos sugieren que los estimadores del valor de una vida estadística basados en el segundo enfoque son entre 8 y 20 los basados en el primer enfoque (Viscusi, 1993).

¹² Las estadísticas de muertes por grupo de edad y causas no se reproducen aquí por una cuestión de espacio y por ser de relativamente rápido acceso para el lector que quiera reproducir estos cálculos.

Generalmente, el VSL por el enfoque de capital humano (ECH) es relativamente simple de calcular ya que se aproxima la productividad con los ingresos de fuente laboral que percibe la gente y éstos se descuentan con una fórmula actuarial. Eso contrasta con las estimaciones de WTP ya que las mismas están generalmente basadas en encuestas (valuaciones contingentes) o en estudios de precios hedónicos en base a diferenciales salariales por actividades riesgosas. Este hecho, agregado a que se busca llegar a un cifra conservadora de costos de MAT, que no existen en Argentina valuaciones del tipo WTP por la vida¹³, y que el CDC en SAMMEC II también se basa en el valor presente de los ingresos futuros (VPIF) para valuar las MAT, hace que se siga la primera opción para este trabajo.

Esto implica que, una vez obtenida la MAT, debe multiplicarse ésta por el VPIF para cada rango edad y sexo. De (4), obviando como hasta ahora los subíndices que indican causas, sexo y edad:

$$CMAT = MAT \cdot VPIF \quad (5)$$

Así, el VPIF de cada grupo de personas de cada edad se calcula como:

$$VPIF_i = \sum_{j=i}^{99} p(viva)_i^j \cdot Ingreso_j \cdot (1+g)^{j-i} \cdot \left(\frac{1}{1+r} \right)^{j-i} \quad (6)$$

donde $p(viva)_i^j$ es la probabilidad de que las personas de edad i estén vivas a la edad j , $Ingreso_j$ es el ingreso medio laboral de las personas de edad j , g es la tasa de crecimiento del ingreso medio de fuente laboral, y r es la tasa de descuento. Es importante notar que deben excluirse ingresos no laborales como alquileres, etc. porque aunque la persona no

¹³ Como referencia de lo que se indica aquí, en Estados Unidos el VSL utilizado en valuaciones en salud debida a contaminación de aire es de 6 millones de dólares de 2000 (EPA, 1999) y en la Unión Europea se utiliza 3,1 millones de Euros de 2000 (valor basados en estudios en Gran Bretaña, ver EC 1999).

esté viva, puede suponerse que alguien se continúa beneficiando de las rentas de sus propiedades. También cabe aclarar que los ingresos se refieren específicamente a sueldos, bonificaciones de sueldo, remuneración de trabajadores por cuenta propia y ganancias como patrón.

La probabilidad de que las personas de cada edad estén vivas surge directamente de la función de supervivencia (l) para Argentina reportada en Grushka (1996)¹⁴. El ingreso de fuente laboral puede obtenerse de la Encuesta Permanente de Hogares (EPH, 2000) ya que en la misma aparecen preguntas referidas a edad, sexo, e ingresos (divididos por laborales y no laborales)¹⁵. Se toma la onda de octubre de 2000, y se usan las ponderaciones incluidas en la EPH para sacar los valores promedio. Alternativamente, se podría haber tomado el ingreso medio total de los que tienen trabajo y luego haber tomado (y proyectado en el tiempo) la tasa de empleo (como proxy de la probabilidad de estar percibiendo ingreso). La ventaja de eso hubiese sido que no se congela en la proyección la tasa de desempleo del 200. Pero, el problema es que tampoco es trivial proyectar tasas de desempleo (aunque podría haberse utilizado la misma fuente que para la tasa de crecimiento del ingreso).

La tasa de crecimiento del ingreso es algo bastante difícil de estimar, por lo cual se supone un porcentaje ad-hoc de 2,5% promedio. La única justificación posible es que era una proyección media a largo plazo (12 años) pre salida de la convertibilidad (ver SRNyDS, 1999). Finalmente, la tasa de descuento se supone de 11% basada en la última estimación disponible del costo social del capital en Argentina (López Murphy, 2003)¹⁶. Por tratarse g y r de parámetros para los cuales es muy difícil tener un sustento muy riguroso para un valor

¹⁴ El INDEC publica luego de cada censo una tabla de mortalidad para cálculos actuariales. La última es de 1995 y aparece reproducida en Grushka (1996). Este procedimiento tiende a distorsionar algo el cálculo ya que al tomar una tabla actuarial para el conjunto de la población, la misma ya incorpora la menor probabilidad de estar vivo para los fumadores.

¹⁵ No se ajusta aquí por la probable subdeclaración de ingresos que puedan hacer los encuestados. Sobre ese sesgo, ver Gasparini (1999).

¹⁶ Como es bien sabido, la elección de una tasa de descuento (social) es un tema bastante controvertido. Hay algunos países para los cuales existe una tasa "oficial" a tener en cuenta para proyectos que tienen que ver con inversiones o regulaciones públicas. Por ejemplo, en Estados Unidos, el Office of Management and Budget establece una tasa de 7%, mientras que en otros países en desarrollo como Chile se usan tasas ligeramente más altas (12 hasta 2004 y 10 % a partir del año próximo). En Argentina en algún momento se había establecido una tasa del 12% (resolución 110/96) pero fue derogada casi inmediatamente y hoy no hay cifra oficial (resolución 100/97).

puntual, se considera que debe hacerse un análisis de sensibilidad, el cual, por cuestiones de tiempo, no fue incluido en este artículo.

La Tabla 4 reporta los valores vida por rango de edad. Como es usual, aunque se puede calcular (en base a la EPH), no se diferencia por sexo en el valor vida porque si se lo hiciera, habría mucha diferencia entre los VSL en parte por no considerar la remuneración implícita por tareas en el hogar (esto además de una menor participación en el mercado laboral y menores sueldos promedio). Pasar de los VSL por edad a los valores por rango de edad requirió usar como ponderadores la proporción de individuos de cada edad en toda la población (INDEC, 2001). En realidad, se podría haber evitado el uso de dichos ponderadores si en vez de valorar el impacto en grupos de edad de 5 años, se hacía todo el cálculo tomando cada edad puntual. Pero, se consideró que era alargar las cuentas innecesariamente ya que la ganancia de precisión esperable no parece ser mucha¹⁷.

Tabla 4. Valores de una vida estadística por rango de edad

Rango de edad	\$ de 2000
35 - 39	\$66.986
40 - 44	\$60.957
45 - 49	\$51.568
50 - 54	\$40.365
55 - 59	\$26.382
60 - 64	\$13.898
65 - 69	\$6.550
70 - 74	\$3.056
75 - 79	\$1.052
80 - 84	\$416
85 y +	\$98

Fuente: elaboración propia en base a (6).

Nota: $g = 2,5\%$, $r = 11\%$

Los valores obtenidos como pérdida de productividad por la muerte de una persona estadística por rango de edad son relativamente bajos pero está dentro de los rangos

¹⁷ Por el mismo motivo, se tomó el resultado de la EPH onda Octubre 2000 como representativa de ese año. No obstante ello, es trivial hacer un promedio entre la onda de Mayo y la de Octubre si en una versión posterior se considerara necesario.

esperables si se piensa que se trata de ingresos solamente laborales y que son promedios que incluyen a los desempleados para tener en cuenta que la pérdida es la real (tiene implícita la probabilidad de que la persona esté desempleada y por eso no cobre ingresos, por ejemplo). Por eso, esto no está tan fuera de línea tampoco con el valor máximo \$180.000 que considera la ley de Riesgos del Trabajo para indemnizaciones (decreto 278/00), donde sí se trata de gente que trabaja solamente.

Como resumen de la metodología utilizada, el cálculo de los costos en mortalidad (por edad, sexo y causas) atribuibles al cigarrillo se obtuvieron aplicando la siguiente expresión:

$$CMAT_{s,e_1}^c \square RAPP_{s,e_2}^c (p_{z;s,e_2}, RR_{s,e_2}^c) \square Muertes_{s,e_1}^c \square YPIF_{e_1} \quad (7)$$

donde *c* se refiere a la causa, *s* al sexo, *e* a la edad (*e1* es cuando se trata de grupos de 5 años y *e2* es cuando se trata de dos rangos: 35-64 y 65 años y más) y *z* (*z*= 0, 1, 2) al status de la persona con respecto al tabaco (1=nunca fumó, 2=es fumador, 3=es ex-fumador).

III. Resultados

III. 1. Mortalidad atribuible al tabaco

En el año 2000, se estima que produjeron en Argentina 39.131 muertes atribuibles al tabaco (MAT) en la población mayor de 35 años (Tabla 5). Dichas muertes prematuras representaron el 16% de las 248.896 muertes en ese grupo de edad. El 71% de las muertes atribuibles a tabaco se produjeron en hombres. Por otro lado la proporción relativa de muertes atribuibles a tabaco según sexo fue mayor en los hombres, (21%) comparado con la hallada en mujeres (10%). Con respecto a los grupos de edad, el mayor número de muertes se produjo en los mayores de 64 años (aproximadamente el 70%), pero la proporción de muertes atribuible en relación al total de muertes fue mayor en los menores de 65 años. Esto se observó tanto en hombres como en mujeres.

Tabla 5. Mortalidad atribuible al tabaquismo según sexo y edad

	Muertes totales	MAT	% MAT rel. Total
Total población	248.896	39.131	15,72%
Varones	133.193	27.962	20,99%
Mujeres	115.703	11.169	9,65%
35-64	64.109	13.452	20,98%
65 y más	184.787	25.679	13,90%
Varones 35-64	41.775	10.294	24,64%
Varones 65 y +	91.418	17.668	19,33%
Mujeres 35-64	22.334	3.158	14,14%
Mujeres 65 y +	93.369	8.011	8,58%

Por otro lado, mirando las causas de las MAT atribuibles, las más frecuentes son las causas cardiovasculares (53%), y le siguen las tumorales (32%). En el total de la población, las cuatro patologías principales (en cuanto a su contribución relativa) son: Cáncer de “Otras Enfermedades Cardíacas” (19,2%), Traquea, Pulmón y Bronquios (19,1%), Isquemia Cardíaca (14%) y Accidente Cerebrovascular (13%). La primera detrás de ese primer grupo es Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (8%).

Para el grupo de los varones, la principal causa de MAT es el cáncer de traquea, pulmón o bronquios (22%), accidente cerebrovascular (18%) y otras enfermedades cardíacas (CIE X I00-I09 e I26-I151) representa el 14%. Para el grupo de las mujeres, predominan las otras enfermedades cardíacas” (21%), seguido por accidente cerebrovascular (17%) e isquemia cardíaca (14%). La Tabla 6 describe la distribución de las causas específicas de MAT según sexo y también grupo de edad.

En los menores de 65 años la principal causa de muerte atribuible al tabaco fue cáncer de traquea, pulmón y bronquios, seguida por accidente cerebrovascular y en tercer lugar cardiopatía isquémica. En los hombres se mantuvo el cáncer de pulmón como primera causa y la cardiopatía isquémica ocupó el segundo lugar delante de la enfermedad cerebrovascular. En las mujeres la mayor proporción de muerte atribuible a tabaco fue debida a accidente cerebrovascular, en segundo lugar cáncer de traquea, pulmón y bronquios y en tercer lugar la cardiopatía isquémica.

Tabla 6. Distribución porcentual de causas de MAT predominantes por grupos de edad y sexo

Causas	35-64	65 y +	Varones	Mujeres	Total	Varones	Mujeres	Total
	26%	17%	24%	20%	10%	17%	20%	15%
	19%	10,2%	13					

En la población mayor de 64 años la distribución porcentual de las causas de mortalidad atribuible a tabaco fue diferente, ocupando el primer lugar tanto en hombres como en mujeres las muertes por otras enfermedades cardíacas. Y, aparecieron como terceras causas de MAT dos respiratorias como enfermedad pulmonar obstructiva crónica en los varones (10,4%) y neumonía e influenza en las mujeres (10,8%).

III. 2. Costos de la mortalidad atribuible al tabaco

La Tabla 7 resume los costos económicos resultantes por las pérdidas de productividad asociadas a las muertes prematuras por causa del tabaco. Nótese que contrariamente a lo que sucede con la mortalidad, para la cual las “bajas” son mayores en personas de más de 65 años, cuando uno considera el costo económico de las mismas, son los jóvenes los que contribuyen más a la producción y por ende, toman importancia en el total.

Habría entonces un total de 469 millones anuales de pérdidas económicas solamente debidos a la mortalidad prematura por el consumo de tabaco (esta cifra representa aproximadamente 0,17% del PBI), traducibles a \$14 per cápita (sobre todos los habitantes de Argentina).

Tabla 7. Costos económicos anuales atribuibles a la mortalidad por consumo de cigarrillos.

	Costos (millones \$ Año 2000)
Total población	\$ 469
Varones	\$ 354
Mujeres	\$ 115
35-64	\$ 417
65 y más	\$ 52
Varones 35-64	\$ 314
Varones 65 y +	\$ 41
Mujeres 35-64	\$ 103
Mujeres 65 y +	\$ 11

La Tabla 8 muestra los costos en productividad perdida atribuibles a la mortalidad prematura por causa del tabaco, así como las MAT también por causa. Puede verse que no hay grandes diferencias en la participación, pero, las que existen, se deben a la estructura por edades de las MAT.

Tabla 8. Costos económicos y MAT por patología

Patología	MAT	Costos economicos	
		Orden (de>a<) %	Orden (de>a<)
Accidente Cerebrovascular (I60-I69)	13,05%	4	20,27%
Aneurisma de Aorta (I171)	2,62%	10	1,94%
Arteriosclerosis (I70)	1,31%	14	0,16%
Bronquitis y Enfisema (J40-J42. J43)	1,03%	16	0,49%
Cáncer Cervix Uterino (C53)	0,36%	18	1,10%
Cáncer Esófago (C15)	3,74%	7	3,51%
Cáncer Laringe (C32)	2,10%	11	2,69%
Cáncer Lario. Cavidad Oral y Faringe (C00-C14)	1,57%	13	2,33%
Cáncer Páncreas (C25)	2,64%	9	2,52%
Cáncer Riñón y Pelvis Renal (C64-C65)	1,13%	15	1,30%
Cáncer Traquea. Pulmón y Bronquios (C33-C34)	19,08%	2	23,86%
Cáncer Vejiga Urinaria (C67)	1,61%	12	0,98%
Enf. Pulmonar Obstructiva Crónica (J44)	7,90%	5	4,27%
Hipertensión Arterial (I10-I13)	2,66%	8	2,02%
Isquemia Cardíaca (I20-I25)	13,68%	3	17,95%
Neumonía e Influenza (J10-J18)	5,96%	6	2,74%
Otras Enfermedades Cardíacas (I00-I09. I26-I51)	19,20%	1	12,18%
Otras Enfermedades del Sistema Circulatorio (I72-I78)	0,36%	17	0,16%

IV. Conclusiones

El impacto del tabaco en la mortalidad de la población argentina por el consumo de cigarrillos es realmente significativo. Basta pensar que 16 de cada 100 muertes son debidas a este flagelo. El impacto es más evidente si consideramos que 1 de cada 5 muertes en hombres se pueden atribuir al tabaco y 1 de cada 4 si solamente consideramos aquellos hombres que tiene entre 35 y 64 años. Sin embargo, este estudio muestra que las mujeres, con 1 de cada 10 muertes atribuible al tabaco, no están exentas de este peligro. Más aún considerando que la prevalencia está en una tendencia ascendente en el sexo femenino, por lo cual es de esperar que esta cifra será aún mayor en un futuro cercano.

Con respecto a las causas responsables de esta mortalidad, el mayor peso en general lo tienen las enfermedades cardiovasculares, seguido por las tumorales. Pero, en el grupo de los varones y en el de los menores de 65 años, los tumores de traquea, pulmón y bronquios representan la patología que mayor carga produce. También aparecen, para los mayores de 65 años, algunas patologías respiratorias pero con menor relevancia.

Por otro lado, los costos anuales por pérdidas de productividad por las muertes prematuras atribuibles al tabaco son de aproximadamente 469 millones de pesos (del año 2000), 0,17% del PBI y \$14 por habitante por año. De dichos costos, el 89% corresponde a personas menores de 65 años. Por otro lado, extrapolando al número de fumadores del año 2000, el costo por fumador para menores de 65 años es de \$95 y de \$52 para mayores de 65¹⁸.

Para terminar, es importante señalar algunas de las restricciones del análisis para vislumbrar posibles líneas de investigación para el futuro. En primer lugar, en cuanto a los datos y la metodología utilizadas en este estudio, el tema más conflictivo (más allá de la incertidumbres usuales de la tasa de descuento o de la tasa de crecimiento de la

¹⁸ A título puramente ilustrativo, en Estados Unidos (MMWR, 2002), el promedio anual de MAT (incluyendo todas las edades, no solamente adultos) es 440.000 por año, con pérdidas anuales en productividad de \$US 81.900 millones, siendo los costos totales por fumador de \$3.391 (esto incluye mortalidad todas las edades y morbilidad).

productividad apropiada, o de si calcular edad por edad o por rangos, etc.) es la transferencia de RR de Estados Unidos. Claramente, este trabajo podría mejorar si se contara con estudios epidemiológicos locales compatibles para cada una de las 18 patologías¹⁹.

En segundo lugar, es claro que el costo económico cuantificado en este trabajo es un límite inferior tanto porque fue valuado de manera conservadora (vía ingresos perdidos por mortalidad perdida en vez de Disponibilidad a pagar por reducir el riesgo de muerte) como porque no abarca más que una parte de los impactos. Para recomendaciones de política para el tabaquismo, debería completarse la valuación de las muertes prematuras en madres embarazadas (por los impactos del tabaco en el feto) y en personas que son fumadoras pasivas (esto incluye muchos niños, cuyo valor vida es alto)²⁰. También deberían incluirse los costos médicos de morbilidad en toda la población expuesta así como los referidos a la menor productividad por ausentismo total o parcial a los lugares de trabajo (del enfermo y de sus familiares). Podría extenderse el estudio a consumo de otro tabaco que no sea el cigarrillo como el fumar en pipa o cigarros, pero no es de esperar que ello tenga gran impacto ya que el cigarrillo representa el grueso del consumo de tabaco en Argentina.

Referencias

CDC (2002), Smoking attributable mortality, morbidity and economics costs (SAMMEC) Software, Center of Disease Control and Prevention of the United States, <http://apps.nccd.cdc.gov/sammec>.

¹⁹ Sí se pueden hacer comparaciones en algunos casos. Por ejemplo, para infarto agudo de miocardio (en realidad, códigos 410-414 CIE versión IX que engloban más que esa patología puntual). Schagrodsky et al (1993) en personas de 30 a 65 años en la ciudad de Buenos Aires encuentran RR que pueden considerarse relativamente comparables a los encontrados para Isquemia Cardíaca (códigos I20-I25 CIE versión X, que engloban al infarto agudo del miocardio). Esto es así porque encuentran RR de 2,1 y 1,7 para fumadores moderados (entre 15 y 24 cigarrillos diarios) hombres y mujeres respectivamente. Y, el RR fue 1,5 para ex fumadores abstinentes al menos un año.

²⁰ Este hecho es importante ya que es bien sabido el daño del consumo pasivo a la salud. La Agencia Ambiental Norteamericana (EPA) tiene clasificado al humo ambiental ("environmental tobacco smoke" como dentro del grupo A de las sustancias tóxicas (esto significa que tiene efectos cancerígenos probados en humanos, como el benceno, por ejemplo).

- Conte Grand M., F. Gaioli, E. Perone, A. Sorensson, T. Svensson y P. Tarela (2002), "Impacts of Greenhouse and Local Gases Mitigation Options on Air Pollution in the Buenos Aires Metropolitan Area: Valuation of Human Health Effects" (Proyecto AXX-1-30430-01 USEPA-NREL), Documento de Trabajo No. 230, Universidad del CEMA, Diciembre.
- Corradini E., R. Cuesta, P. Merello, R. Sgesso, M.L. Giménez, S. Molfesa y J.M. Musco (2002), "Caracterización del Sector Productor Tabacalero en la República Argentina", Serie Documentos de Investigación, Centro de Altos Estudios Jorge Gándara, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Católica Argentina Santa María de los Buenos Aires, Septiembre.
- EC (1999), ExternE: Externalities of Energy, Vol.7: Methodology 1998 Update, European Commission, Directorate General XII: Science, Research and Development.
- EPA (1999), Final Report to Congress on Benefits and Costs of the Clean Air Act, 1990 to 2010, EPA 410-R-99-001.
- Gasparini L. (1999), "Desigualdad en la Distribución del Ingreso y Bienestar: Estimaciones para la Argentina", en *La Distribución del Ingreso en la Argentina*, Ed. FIEL.
- Grushka C. O. (1996), "Tablas actuariales para Argentina, 1990-1992", Serie Estudios Especiales, Número 8, Superintendencia de Administradoras de Fondos de Jubilaciones y Pensiones, Diciembre.
- Guindon G.E. y D. Boisclair (2003), *Past, current, and future trends in tobacco use*, Vol. 2003, The World Bank.
- Harrison G.W., J.P. Feehan, A.C. Edwards, y J. Segovia (2003), "Cigarette Smoking and the Cost of Hospital and Physician Care", *Canadian Public Policy-Analyse de Politiques*, Vol. XXIX, No.1.
- Johnson E., F. Dominici, M. Griswold, y S.L. Seger (2003), "Disease cases and their medical costs attributable to smoking: an analysis of the national medical expenditure survey", *Journal of Econometrics*, 112:135-154.
- Kristein M.M. (1983), "How much can business expect to profit from smoking cessation?", *Preventive Medicine*, 12:358-381.

- López Murphy P. (2003), "El precio social del capital en Argentina", capítulo 3 de Ph.D. in Economics Dissertation, University of California at Los Angeles.
- Matos E., M. Vilensky, P. Boffeta, y M. Kogevinas (1998), "Lung Cancer and Smoking: a Case Control Study in Buenos Aires", *Lung Cancer*, 21:155-163.
- MMWR (2002), "Annual Smoking-Attributable Mortality, Years of Potential Life Lost, and Economic Costs-United States, 1995-1999", *Morbidity and Mortality Weekly Report* , Vol.51, Issue 14, CDC.
- MSAL (2001), "Estadísticas Vitales: Información Básica Año 2000", Ministerio de Salud de la Nación, Diciembre.
- MSAL (2002), "Estadísticas Vitales: Información Básica Año 2000", Ministerio de Salud de la Nación, Diciembre.
- OPS (2000), *El Tabaquismo en América Latina, Estados Unidos y Canadá: 1990-1999*, Junio.
- Ortiz Z., M.E. Esandi y M. Bortman (2002), Módulos de Epidemiología Básica y Vigilancia de la Salud, Módulo 4 Efecto, Impacto y Fuentes de Error, Ministerio de Salud de la Nación.
- Peto R. et al (1994), *Mortality from smoking in developed countries 1950-2000* , Oxford University Press.
- Peto R. y A. López (2001), "Future worldwide health effects of current smoking patterns", en Koop C.E., Pearson C.E. y Schwartz M.R. (eds.), *Critical Issues in Global Health* , San Francisco, Jossey-Bass.
- Samet J.M (2002), "Los riesgos del tabaquismo activo y pasivo", *Salud Pública de México* , vol 44, suplemento 1.
- Schargrotsky H., J. Rozlosnik, M. Ciruzzi y col. (1993), "Cigarette smoking and acute myocardial infarction: A Case-control study for Argentina", *Tobacco Control* , 2: 127-131.
- SEDRONAR (1999), *Estudio Nacional sobre Consumo de Sustancias Adictivas Argentina (1999)*, Secretaría de Programación para la prevención de la Drogadicción y la Lucha contra el Narcotráfico (SEDRONAR) Buenos Aires Argentina.

SIEMPRO (2001), Encuesta de Condiciones de Vida, Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación de Programas Sociales. Puede bajarse de la web en:

http://www.siempro.gov.ar/productos/encuesta/index_encuesta.htm

SRNyDS (1999), Proyecto PNUD/ARG99/003 (SRNyDS: Metas de Emisión), "Revisión de la Primera Comunicación Nacional de la Republica Argentina", Octubre.

Thun MJ, Day-Lally C, Myers DG, et al. (1997), "Trends in tobacco smoking and mortality from cigarette use in Cancer Prevention Studies I (1959 through 1965) and II (1982 through 1988)". In: Changes in Cigarette-Related Disease Risks and Their Implication for Prevention and Control. Smoking and Tobacco Control Monograph 8. Bethesda, MD: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Institutes of Health, Nation Cancer Institute, 1997:305-382. NIH Publication no. 97-1213.

Viscusi K.W. (1993), "The Value of Risks to Life and Health", *Journal of Economic Literature*, Vol.31, Issue 4, December, 1912-1946.

Viscusi K.W. (1999), "The Governmental Composition of the Insurance Costs of Smoking", *The Journal of Law and Economics*, October.

Warner K.E., T.A. Hodgson, y C.E. Carroll (1999), "Medical costs of smoking in the United States: estimates, their validity, and their implications", *Tobacco Control*, 8, 290-300.

WHO (1995), *The World Health Report 1995: Bridging the gaps*, World Health Organization, Geneva.

INDEC (2001), "Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001".

Anexo. Derivación de la fórmula de RAPP

En base a la definición de riesgo atribuible proporcional de la fórmula (2), reemplazando por las definiciones de la Tabla 1 y la ecuación (1), la RAPP puede re escribirse como:

$$RAPP = \frac{\overbrace{a(c-d)}^{RA} - \overbrace{c(a-b)}^{Pe}}{(a-b)(c-d)} = \frac{a-b}{\underbrace{a-b-c-d}_{It}} \quad (A.1.)$$

Simplificando en el numerador y en el denominador el término $(a+b)$, sumando y restando en el numerador el término $c(c-d)$, y haciendo algo de álgebra, puede deducirse:

$$RAPP = \frac{\overbrace{a-c}^{It} - \overbrace{c}^{lo}}{a-b-c-d} = \frac{a-c}{\underbrace{a-b-c-d}_{It}} \quad (A.2.)$$

Luego, separando el denominador en cada término, pasando el numerador del segundo término remanente al denominador y ordenando se obtiene:

$$RAPP = 1 - \frac{1}{\frac{(a-c)(c-d)}{c(a-b-c-d)}} \quad (A.3.)$$

Finalmente, puede reacomodarse el denominador para dar lugar a la siguiente fórmula:

$$RAPP = 1 - \frac{1}{\underbrace{\frac{c-d}{a-b-c-d}}_{p^0} - \underbrace{\frac{a-b}{a-b-c-d}}_{p^1} + \underbrace{\frac{a}{c-d}}_{RR}} \quad (A.4.)$$

Ahora bien, cuando en vez de haber solamente dos categorías (fumadores y no fumadores), hay 3 grupos: gente que nunca fumó, gente que actualmente fuma y gente que en algún

momento fumó aunque no lo hace en el presente, la ecuación (A.4) puede generalizarse a la que aparece como (3) en el texto principal del trabajo²¹.

²¹ De hecho, el CDC en SAMMEC I no diferenciaba en 3 categorías sino en 2.