

**IV.**



4.5 El amianto que se utiliza en la actualidad es o debe ser solamente el crisotilo, que la mayoría de los interesados, con inclusión del INSERM, convienen en que es más inocuo que otras formas de amianto. Además, esa utilización moderna se limita o debe limitarse a productos cuyas fibras estén incorporadas a un producto acabado de manera tal que no puedan escapar, como, por ejemplo, los productos de fibrocemento.<sup>6</sup> Por esas razones, entre otras, la utilización moderna puede considerarse inocua, ya que lleva consigo niveles de exposición muy bajos (que muchas veces no exceden ni siquiera de los "naturales" en el aire ambiente). Se utiliza como piroretardante, como refuerzo de materiales de fricción (frenos de camión, por ejemplo) y para la construcción de tuberías de cemento para el transporte de agua que son mucho más resistentes a la corrosión, el agrietamiento y la ruptura que la mayoría de las tuberías de cemento tradicionales. En la mayoría de sus aplicaciones, el crisotilo se emplea porque *incrementa* la seguridad del público y, por consiguiente, usar otros productos, menos eficaces, haría disminuir en muchas ocasiones esa seguridad. El empleo del crisotilo como piroretardante no necesita explicación. Puede ser esclarecedor, en cambio, referirse a su utilización en materiales de fricción. El crisotilo se utiliza sobre todo en las guarniciones de los frenos de disco, frenos de tambor y zapatas de freno para camiones, con objeto de combatir el recalentamiento, con lo que se aumenta la fricción y la potencia de frenado. Es el producto preferido para esa utilización. Uno de los autores del estudio encargado por la EPA a la *American Society of Mechanical Engineers (ASME)* llega a la conclusión siguiente:

- a) "reemplazar o sustituir los forros de los frenos a base de amianto con forros que no sean de amianto crearía graves riesgos"; y
- b) "cabría prever, sin duda, que el aumento previsto de accidentes de carretera relacionados con derrapes restaría importancia a los beneficios que podrían obtenerse, en términos de salud, de la sustitución de las fibras".<sup>7</sup>

---

también el Diario Oficial de las Comunidades Europeas, C 13/123 (18 de enero de 1999) (Respuesta del Sr. Bangemann, el 24 de julio de 1998, a la pregunta escrita E1950/98 de Anita Pollack (PSE)) ("[...] es importante precisar que una nueva prohibición no supondría un menor riesgo de exposición de los trabajadores al amianto existente, ni reduciría tampoco el número de defunciones debidas a exposiciones anteriores. La posibilidad de contaminación por amianto en los edificios actuales (p.ej., durante operaciones de mantenimiento o de eliminación del amianto) continuará siendo por muchos años una causa importante de exposición para los trabajadores").

<sup>6</sup> El Brasil señala que en la industria del cemento de crisotilo, que es la que más utiliza actualmente el crisotilo, se emplea para el proceso de manufactura una mezcla acuosa de crisotilo y cemento. No se origina en ese proceso polvo ni contaminación. Véase también American Lung Association, *Asbestos* en 2-3 (<http://www.lungusa.org/air/envasbestos.html>) ("rara vez se utiliza el amianto por sí solo, y, por regla general, el amianto es inocuo si va combinado con otras materias con agentes de enlace fuertes. Siempre que el material se mantenga enlazado de manera tal que no se desprendan las fibras, no se crean peligros para la salud"; y National Cancer Institute, (1996) en 3 ([http://www.ncih.nih.gov/clinpdq/risk/Questions\\_and\\_Answers\\_About\\_Asbestos\\_Exposure.html](http://www.ncih.nih.gov/clinpdq/risk/Questions_and_Answers_About_Asbestos_Exposure.html)). ("El amianto que está incorporado por enlace en productos acabados tales como paredes, azulejos y tuberías no es peligroso para la salud, siempre que no sea dañado o alterado (serrándolo o perforándolo, por ejemplo) de manera que suelte fibras al aire [...]. Ningún tipo de fibra puede juzgarse inofensivo, y quienes trabajen con amianto deben siempre adoptar las necesarias precauciones".)

El poder disponer de materiales de construcción y tuberías de bajo costo y alta calidad, tales como los productos de cemento de crisotilo, es de importancia decisiva en los países en desarrollo. Los productos sustitutivos son más caros y, por consiguiente, están menos al alcance de quienes más los necesitan.

<sup>7</sup> Véase *Corrosion Proof Fittings v. EPA*, 947 F.2d 1201, 1224, n.25 (5<sup>th</sup> Cir. 1991) (*Corrosion Proof*) (testimonio por escrito del Sr. Arnold Anderson, ASME).



importación de productos sustitutivos similares, crea una discriminación indebida entre las importaciones.

**2. Aspectos fácticos**

4.9 El **Brasil** se suma a lo expuesto por el Canadá, prácticamente en todos sus aspectos

diferentes tipos de fibras de amianto (se acepta, incluso por el propio INSERM, que el crisotilo, que es el único tipo que produce y exporta el Brasil, y que se utiliza en este país, es la más inocua de las fibras de amianto).<sup>13</sup>

4.11 En segundo lugar, el informe del INSERM no examina la eficacia de los métodos de reducción de la exposición de los trabajadores al amianto mediante el empleo de filtros del aire en las minas e instalaciones<sup>14</sup>, y el uso de máscaras, servicios de lavandería, etc. En tercer lugar, ni siquiera hace una comparación entre los peligros del pasado y los que llevan consigo la fibras artificiales<sup>15</sup> y

4.12 Argumenta además el Brasil que el INSERM utiliza un modelo de riesgo lineal para llegar, en forma ilógica y sin prueba alguna, a la suposición de que no existe un umbral de exposición sin riesgo.<sup>20</sup> Francia y el INSERM se ven forzados a cometer ese error metodológico (la citada suposición) por tener datos sobre la prolongada exposición a los anfíboles en el pasado, pero no sobre la exposición actual, mucho más baja, al crisotilo.<sup>21</sup> Para justificar su prohibición de las utilidades modernas del crisotilo, Francia y el INSERM tuvieron que dar por supuesto, por motivos de egoísmo político, que existe un riesgo apreciable a todos los niveles de exposición, aunque sean ínfimos. El INSERM adoptó el modelo de riesgo lineal, a pesar de que los estudios que citan las propias Comunidades Europeas (denominadas en lo sucesivo "las CE") indican que no corren peligro los "bricoleurs". El estudio llevado a cabo por Iwatsubo y sus colaboradores<sup>22</sup> indica que la exposición de bajo nivel, esporádica, intermitente y acumulada inferior a 0,5 f/ml-años no aumenta el peligro de mesoteliomas. Los autores hacen notar, al comentar los resultados de un estudio anterior, que "no se observó riesgo apreciable en los casos de exposición intermitente".

4.13 Alega el Brasil que de un examen cuidadoso del informe del INSERM se desprende lo siguiente: i) que la exposición prolongada a los anfíboles (en sus usos antiguos) lleva consigo graves problemas médicos (afirmación con la que está de acuerdo casi todo el mundo); ii) que las fibras sustitutivas tienen estructuras similares y que, por lo tanto, cabe prever, si se sujetan a un examen científico, que tendrán efectos similares a niveles de exposición similares también; iii) que no existen datos suficientes acerca de los efectos médicos de los niveles actuales de exposición al crisotilo y a las fibras sustitutivas, pero los datos de que se dispone sugieren que sus efectos médicos serían los mismos; y iv) que el informe no pretende ser tan concluyente como Francia desea que creamos, sino que el INSERM, para superar la situación expresada en el apartado iii) *supra*, hizo una extrapolación

"conclusiones" no fundamentan restricciones apreciables del comercio, y mucho menos una prohibición. Constituyen más bien una invitación a ulteriores investigaciones.

4.14 El Brasil alega que las investigaciones recientes que se centran en el crisotilo sin contaminar explican por qué éste no supone ningún peligro para la salud. Según la explicación médica del Dr. David Bernstein<sup>25</sup>, la estructura serpentina (trenzada) del crisotilo lo lleva a destrenzarse en los pulmones (mientras que la estructura tubular de los anfíboles y las fibras sustitutivas es inalterable y no lleva a ese destrenzado); y una vez destrenzadas, las partículas más pequeñas y más finas quedan envueltas más rápida y fácilmente por los macrófagos y son expulsadas de los pulmones también con mayor rapidez y facilidad. Las investigaciones del Dr. Bernstein prueban que el crisotilo sin contaminar del Brasil de menos de 20 micras (la longitud se ha relacionado con la toxicidad en todas las fibras) se elimina con mucha rapidez. El tiempo promedio de eliminación es de 1,3 días (y de 2,4 días para las fibras de 5 a 20 micras de longitud). Esas investigaciones llegan a la conclusión de que, una vez en los pulmones, las fibras de crisotilo se desfibrilan (o destrenzan), descomponiéndose en fibras más cortas. Según el Dr. Bernstein, ese resultado "contrasta fuertemente con el amianto

finalidad prevenir los riesgos de la exposición al amianto y sus efectos perjudiciales, y formular procedimientos de control prácticos para su utilización. El Convenio 162 y la Recomendación 172 recomiendan la utilización controlada y segura del amianto. Las expresiones empleadas en su redacción indican con claridad que la sustitución de las fibras de amianto debe llevarse a cabo únicamente cuando se haya comprobado que es necesaria para proteger la salud de los trabajadores y cuando sea técnicamente factible. La sustitución de las fibras de amianto crisotilo contenidas en productos o materiales modernos (es decir, encerradas herméticamente en una matriz y que no puedan salir al medio ambiente) no es necesaria, ya que esos productos no crean peligros apreciables para la salud. Las normas internacionales, tales como el Convenio 162 y la Recomendación 172, recomiendan que la reglamentación acerca del amianto se base en el tipo de fibras de amianto que se utilice, los productos a los que se incorporen determinadas fibras y el uso a que se destinen. Así, por ejemplo, el Convenio 162 y la Recomendación 172 estipulan la prohibición de la crocidolita y los materiales que contienen amianto friable para pulverización<sup>31</sup>, pero permite muchas utilidades del crisotilo, entre ellas las que se encuentran en el meollo de la presente diferencia (el fibrocemento y los productos de fricción). Permite que los países prohíban otras utilidades concretas, si las autoridades nacionales lo estiman necesario para la protección de los trabajadores, pero únicamente si los productos sustitutivos han sido sometidos a un riguroso examen científico de sus efectos sobre la salud.<sup>32</sup>

4.17 En 1995, el Brasil adoptó la Ley N° 9055, que reglamenta la extracción, la industrialización, el uso, la comercialización y el transporte de amianto y de productos que contengan amianto, así como también de las fibras naturales y sintéticas de cualquier procedencia que se utilicen para igual finalidad. Esa Ley i) prohíbe la elaboración y la utilización del amianto de todo tipo, con excepción del crisotilo y los productos que contengan crisotilo; ii) prohíbe la trituración y pulverización (revestimiento con fibras) de los amiantos de todo tipo, con inclusión del crisotilo, y de todas las fibras sustitutivas; iii) prescribe el marco de los acuerdos tripartitos, en cuanto que fija plazos para la confiscación por el gobierno de las licencias de funcionamiento de las empresas que no pongan en práctica dichos acuerdos tripartitos, establece prescripciones sobre reconocimiento médico de los trabajadores y fija límites de exposición para quienes trabajen con crisotilo y fibras sustitutivas, a reserva de reducciones anuales. (En observancia del párrafo 4 del artículo 2 del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio, los límites de exposición se determinan, en parte, siguiendo las recomendaciones de "entidades internacionales científicamente acreditadas"); iv) prohíbe que las empresas mineras y los vendedores al por mayor suministren crisotilo o fibras sustitutivas a empresas que no cumplan todas las disposiciones de la Ley; v) impone restricciones especiales a la utilización de crisotilo y fibras sustitutivas en productos que actualmente se juzgan más peligrosos, tales como los textiles; vi) insta a que se investiguen los efectos del crisotilo y las fibras sustitutivas en la salud, y prevé la financiación de esas actividades; y vii) prescribe la pronta actuación del Ministerio de Justicia contra las infracciones en esta materia.

4.18 El Decreto N° 2350 del Brasil reglamenta la aplicación de la Ley y i) prescribe que todos los productos que contengan crisotilo, ya sea importado o de producción nacional, vayan provistos, antes de su comercialización, de un "sello de observancia del sistema de certificación brasileño", y prescribe el desarrollo del sistema de certificación; ii) exige estudios y comprobaciones de los efectos del

---

<sup>31</sup> Convenio 162, artículo 12.

<sup>32</sup> El artículo 12 de la Recomendación 172 dice así:

1) Cuando sea necesario para proteger a los trabajadores, la autoridad competente debería exigir el reemplazo del asbesto por materiales de sustitución, toda vez que esto sea posible.

2) *No debería aceptarse* el uso de materiales de sustitución en cualquier proceso sin proceder a una *evaluación minuciosa* de sus *posibles efectos nocivos* para la salud. La salud de los trabajadores expuestos a tales efectos debería supervisarse continuamente. (Cursiva añadida.)







los países en desarrollo, tales como el Brasil (ni de países menos adelantados, como Zimbabwe). Sin embargo, la prohibición impuesta por Francia se aplica a las exportaciones del Brasil (y a las de Zimbabwe) y crea, como mínimo, un "obstáculo" para su comercio. Ese obstáculo es "innecesario",



fuesen "50.000 veces más altas" que el nivel de concentración de 1 f/ml<sup>43</sup>, que es el controlado y reconocido internacionalmente en la actualidad. De igual modo, el prohibir la importación y venta de crisotilo y productos modernos que contengan crisotilo nada hace para mitigar los efectos de la exposición al amianto friable (o a la perturbación de éste), que tuvo lugar, sobre todo en el caso de los anfíboles, en edificios franceses con anterioridad a 1978, año en que Francia prohibió el revestimiento con fibras. Así fue reconocido por el Comisario de las CE, Sr. Bangemann, quien, respondiendo a una pregunta formulada en el Parlamento Europeo, respondió que "[...] es importante precisar que una nueva prohibición no supondría un menor riesgo de exposición de los trabajadores al amianto existente, ni reduciría tampoco el número de defunciones debidas a exposiciones anteriores".<sup>44</sup>

4.29 El Brasil sostiene que las utilizaciones modernas del crisotilo no llevan consigo riesgos apreciables para la salud. No existe relación racional alguna entre la prohibición y el objetivo que se dice perseguir, puesto que las utilizaciones modernas del crisotilo sin contaminar son inocuas. Con anterioridad a la prohibición, más del 90 por ciento del crisotilo que se importaba en Francia se utilizaba para fabricar productos de cemento de crisotilo.<sup>45</sup>

medirlos".<sup>47</sup> Esa conclusión (a la que llegó un organismo de vigilancia independiente estadounidense) confirmó los resultados obtenidos en 1984 por la Real Comisión de Ontario.<sup>48</sup> De modo análogo, en el procedimiento judicial iniciado por la empresa

investigaciones en este terreno antes de hacer un uso generalizado de las fibras sustitutivas".<sup>52</sup> A pesar de esa urgente advertencia de sus propios expertos, el Gobierno de Francia, al día siguiente de haber recibido el informe del INSERM, prohibió el crisotilo y no los productos sustitutivos de éste. Con ello, el Gobierno de Francia desvió, a sabiendas, el consumo, apartándolo del crisotilo utilizado en forma moderna y sin riesgos apreciables para la salud, y orientándolo hacia las fibras sustitutivas, con respecto a las cuales "los sistemas experimentales indican que es posible que resulten modificaciones patológicas". El Brasil concluye, por lo tanto, que la prohibición no "alcanza" un objetivo legítimo, como prescribe el párrafo 2 del artículo 2 del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio. No existe concatenación racional entre la prohibición y el objetivo que se pretende alcanzar, puesto que, como se ha puesto de manifiesto supra, i) los riesgos del amianto para la salud responden a utilidades antiguas del amianto, y no a las utilidades modernas del crisotilo; ii) las utilidades modernas del crisotilo no llevan consigo riesgos apreciables para la salud; y iii) el crisotilo será reemplazado por fibras sustitutivas, de las que no se sabe qué peligros pueden tener para la salud.

4.31 Argumenta además el Brasil que, aun cuando existiese una concatenación racional entre la prohibición y el objetivo que pretende alcanzar, esa prohibición impuesta por Francia sería, de todos modos, incompatible con el párrafo 2 del artículo 2 del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio, porque restringe el comercio "más de lo necesario para alcanzar un objetivo legítimo, teniendo en cuenta los riesgos que crearía no alcanzarlo".<sup>53</sup> Una prohibición es, de todas las medidas posibles, la que más restringe el comercio. Sólo podría justificarse si Francia pudiese demostrar que no disponía prácticamente de ninguna otra medida alternativa que fuese menos restrictiva del comercio. Francia no puede demostrar eso. Está claro que con políticas de utilización controlada podría alcanzarse el objetivo de proteger la salud y la seguridad de los trabajadores y de los consumidores franceses. Para determinar si la prohibición restringe el comercio más de lo necesario, en el sentido del párrafo 2 del artículo 2, el Grupo Especial debería examinar tanto los riesgos que crearía no alcanzar el objetivo como si se dispone de una medida menos restrictiva para alcanzar ese objetivo.

4.32 El Brasil alega que la información científica y técnica de que se dispone no sirve de apoyo para la prohibición. En el párrafo 2 del artículo 2 se estipula que, para evaluar el riesgo que se trata de reducir con un reglamento técnico, los Grupos Especiales deben tomar en consideración, entre otras cosas, la información científica y técnica disponible y los usos finales a que se destinan los productos. El riesgo que se trata de evitar en la presente diferencia es el de las enfermedades que resulten de la exposición a a) las utilidades modernas del crisotilo y los productos que contienen crisotilo, b) la perturbación del amianto friable (anfíbólicos, en su mayor parte) en edificios. No son pertinentes para este análisis las enfermedades resultantes de utilidades antiguas, ya prohibidas. Por otra parte, no pueden verse afectadas esas utilidades por la presente prohibición de comercio, venta en el país y utilización. El informe del INSERM, que se pretende que constituya la justificación científica de esa prohibición, no evalúa los efectos sobre la salud de los niveles actuales de exposición a las utilidades modernas del crisotilo. Para determinar los riesgos que para la salud crearía la exposición a bajos niveles de crisotilo incorporado, sellado o encapsulado en cementos de crisotilo o en otras utilidades modernas, aplica el mismo riesgo que llevaba consigo en anteriores decenios la exposición, a niveles muchos más elevados, al amianto friable (anfíbólico, por lo general). Esa

---

<sup>52</sup> Informe del INSERM, página 434.

<sup>53</sup> El Brasil hace notar que, de manera análoga, las autoridades, al determinar si una medida sanitaria o fitosanitaria es más restrictiva del comercio que lo necesario, deben evaluar si podría alcanzarse el mismo nivel de protección apropiado del país importador con una medida sanitaria o fitosanitaria menos restrictiva del comercio. Véase *Australia - Medidas que afectan a la importación de salmón* (20 de octubre de 1998), WT/DS18/AB/R, párrafos 208-210.

extrapolación carece de base científica. El propio informe del INSERM reconoce que sus conclusiones no tienen "certeza científica", sino que trata simplemente de "estimaciones plausibles, aunque inciertas". Algunos otros informes científicos coinciden en que las utilizaciones modernas del crisolito no crean riesgos apreciables para la salud.<sup>54</sup>

4.33

comercio y las ventas, siempre que se apliquen las adecuadas medidas de seguridad al manufacturar, instalar y usar los productos que contengan crisotilo. Si bien el cumplimiento de las normas reglamentarias sobre utilización en condiciones de seguridad puede resultar costoso para las empresas, la decisión acerca de si utilizar o no el crisotilo o los productos sustitutos con arreglo a los reglamentos de utilización sin riesgos debe venir determinada por el mercado, y no por el gobierno. Habida cuenta de la disponibilidad de una política de utilización controlada, y de la eficacia de tal política para atender al objetivo de salud pública legítimo que Francia desea alcanzar, la prohibición es incompatible con el párrafo 2 del artículo 2, puesto que restringe el comercio más de lo necesario para alcanzar ese objetivo.

*iii) Párrafo 4 del artículo 2 del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio*

4.35 El Brasil sostiene que la prohibición impuesta por Francia es incompatible con el párrafo 4 del artículo 2 del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio, ya que hace caso omiso de las

4.37

manufactura, el uso y la eliminación del crisotilo y las fibras sustitutivas y de sus productos. Francia podía y debía haber adoptado una prescripción de propiedades de uso y empleo para el crisotilo y los productos que contienen crisotilo. En lugar de ello, adoptó una prescripción en función del diseño o las características descriptivas, en contravención del párrafo 8 del artículo 2 del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio. Si el Grupo Especial hiciese una constatación diferente, permitiría con ello que los países Miembros siguiesen el camino, mucho más fácil, de prohibir, en vez de reglamentar los productos que a su juicio crean riesgos para la salud. El Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio se basa en el supuesto de que hay ciertos productos que crean riesgos para la salud, y que esos riesgos deben ser manejados mediante normas. El Acuerdo quedaría privado de sentido si se permitiese que un Miembro prohibiese un producto en el que aprecia riesgos, en vez de regularlo.

b) El Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio

i) *Artículo XI del GATT*

4.40 El Brasil sustenta la tesis de que la prohibición es incompatible también con el artículo XI del GATT, ya que consiste en una restricción cuantitativa, que la OMC no permite. La prohibición comprende a) una prohibición de la venta en Francia de crisotilo y productos de crisotilo, lo cual constituye una infracción del párrafo 4 del artículo III del GATT, y ii) una prohibición de la importación de crisotilo y productos de crisotilo. En realidad, en los párrafos I y II del artículo 1 del Decreto se prohíbe "la importación [...] de fibras de amianto de todo tipo [...] estén o no incorporadas a materiales, productos o dispositivos". En este último aspecto se infringe el artículo XI. Por lo que se refiere al párrafo 1 del artículo XI, el Brasil argumenta que la prohibición de las importaciones no es un "derecho de aduana, impuesto u otra carga", sino una "prohibición" o "restricción" que Francia ha implantado y mantenido con respecto a la importación de crisotilo procedente del Brasil. En realidad, la prohibición es la más restrictiva de todas las restricciones cuantitativas, ya que establece un contingente al nivel cero de importaciones.<sup>58</sup> Así pues, la parte del Decreto que prohíbe las importaciones es incompatible con el párrafo 1 del artículo XI.<sup>59</sup> El Brasil argumenta también que no es aplicable a la prohibición ninguna de las tres excepciones que figuran en el párrafo 2 del artículo XI. Dicho en pocas palabras, la prohibición es una prohibición absoluta de todas las importaciones, que se dice haber sido impuesta para proteger la salud pública. No es una "norma o reglamentación sobre la clasificación, el control o la calidad" del "crisotilo o los productos del crisotilo".<sup>60</sup> Y lo que es más, cabe poner en tela de juicio que el crisotilo sea un "producto", en el

---

IIImaf.5 -5.25 infrinio 2cprt 995 Tw (impor -0.1 180b -51 -12.75 TD 0 TC 0 1 p150  
imp03on5.n.rf0 (lfrind38-rscom con 4a tembiusto". 10-5

sentido de esa excepción. Las tres excepciones de que se trata se refieren únicamente a productos agropecuarios.

*ii)*

*bebidas alcohólicas* para comprobar la existencia de "similaridad"<sup>63</sup>, es evidente que los usos finales del crisotilo son los mismos que los de las fibras sustitutivas. Las fibras se utilizan solamente porque imitan las características que se esperan del crisotilo en determinados productos. En cuanto a los "gustos y hábitos" del consumidor, el crisotilo y las fibras sustitutivas no son bienes de consumo. Se utilizan únicamente como insumos en algunos productos (sobre todo en varios productos de cemento, en la actualidad). Los consumidores industriales compran fibras sustitutivas en lugar de crisotilo por razones de costo y disponibilidad. Pueden hacerlo porque las fibras sustitutivas están destinadas a imitar las características del crisotilo.

4.43 Sostiene el Brasil que cabe aplicar ese mismo razonamiento a la evaluación de las propiedades, la naturaleza y la calidad de los productos. Las fibras sustitutivas son "similares" al crisotilo precisamente porque imitan las características del crisotilo. Tras la resolución del asunto *Ajustes fiscales en frontera*, vino a añadirse un criterio más para determinar la similaridad: la clasificación arancelaria.<sup>64</sup> Como se hizo notar anteriormente, casi todo el crisotilo que se usa se emplea como insumo para varios productos de cemento. El crisotilo y los demás productos de cemento de fibras se clasifican en la misma partida del Sistema Armonizado (que es la 68.11). Son las mismas en todos los casos la clasificación de los productos de cemento que contienen crisotilo y los que contienen otras fibras, al nivel de 6 dígitos y al nivel de 8 dígitos. Por consiguiente, la conducta seguida por Francia infringe el párrafo 4 del artículo III del GATT y el párrafo 1 del artículo 2 del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio, y es incompatible con las obligaciones de Francia en materia de trato nacional.

iii) *Artículo I del GATT y párrafo 1 del artículo 2 del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio*

4.44 Existe infracción del párrafo 1 del artículo I<sup>65</sup> y del párrafo 1 del artículo 2 "con respecto a todas las cuestiones a que se refieren los párrafos 2 y 4 del artículo III" (o para los fines del párrafo 1 del artículo 2 del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio) cuando se concede a un producto de un país "cualquier ventaja, favor, privilegio o inmunidad" que no sea "concedido inmediata e incondicionalmente" a un "producto similar" originario de otros países Miembros de la OMC. Eso es lo que ocurre con la prohibición impuesta por Francia. Como se deja explicado anteriormente, el Brasil sostiene que la prohibición infringe el párrafo 4 del artículo III del GATT, y que, para fines del párrafo 1 del artículo 2 del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio, constituye un reglamento técnico. El hecho de que puedan ser importadas en Francia fibras sustitutivas, mientras que está prohibido importar crisotilo, es constitutivo de una "ventaja, favor, privilegio o inmunidad" Esa ventaja se concede a las fibras sustitutivas importadas, pero no al crisotilo, cuya importación se prohíbe.

---

<sup>63</sup> *Japón - Impuestos sobre las bebidas alcohólicas* (4 de octubre de 1996), WT/DS8/AB/R, página 24, con cita del *Informe del Grupo de Trabajo sobre ajustes fiscales en frontera* (2 de diciembre de 1970),

*iv)*

cuando la comunicación del Canadá se centra en las aplicaciones en matrices de cemento, se admite también en ella que en la actualidad se utiliza amianto crisotilo para guarniciones de frenos, y fibras hiladas para la producción de tejidos o cables aislantes. La fabricación y reparación de esos productos

reglamentación del amianto, dan el mismo trato al amianto crisotilo que a todas las demás formas reconocidas del amianto.<sup>70</sup> Las conclusiones presentadas por Stayner y sus colaboradores<sup>71</sup> vienen a apoyar la decisión de no distinguir entre el crisotilo y las demás formas del amianto. En su estudio se

independencia de la consideración de las consecuencias de las medidas reglamentarias.<sup>77</sup> La evaluación del riesgo lleva consigo, entre otras cosas, una estimación cuantitativa y cualitativa de los riesgos que entraña la exposición a bajo nivel a los carcinógenos. Aunque es siempre preferible apoyarse en datos referentes a personas, es frecuente que no se disponga de estudios epidemiológicos, o que éstos no sean definitivos, sobre todo en cuanto a los niveles de exposición de que se trata en concreto, por lo cual no es posible basarse exclusivamente en ellos para evaluar los riesgos.<sup>78</sup> Además, y dado que haría falta experimentar con miles de animales para alcanzar el grado de sensibilidad necesario para determinar efectos que no sean los de mayores dimensiones, no resulta práctico, en general, medir directamente mediante experimentos con animales los riesgos de la exposición a bajo nivel.<sup>79</sup> Se han elaborado, por lo tanto, varios modelos matemáticos para extrapolar, partiendo de estudios de animales con grandes dosis, lo relativo a seres humanos con dosis bajas.<sup>80</sup>

4.51 En los Estados Unidos se utilizan modelos o procedimientos lineales a bajas dosis cuando se cuenta con escasos datos y poca información, y cuando reina incertidumbre acerca del mecanismo de la actividad carcinógena.<sup>81</sup> Aun cuando es posible que la experimentación lineal a bajas dosis no sea la adecuada para todas las evaluaciones de riesgos de cáncer, se utiliza por regla general en los Estados Unidos a falta de otra metodología. Esa metodología se apoya en estudios científicos y constituye un enfoque razonable de la protección en una situación de incertidumbre.<sup>82</sup> La utilización de un modelo lineal es apropiada para llevar a cabo un cálculo cuantitativo de los riesgos que lleva consigo la exposición de bajo nivel al amianto, habida cuenta de que se ha observado que la respuesta es lineal en los estudios sobre lugares de trabajo. La adopción de ese enfoque por los Estados Unidos se debe, además, al hecho de que no se tiene un conocimiento perfecto de cómo causa enfermedades en los seres humanos el amianto.<sup>83</sup> Al evaluar los riesgos del amianto, la EPA hace notar que "se dispone de pruebas directas del carácter lineal de la respuesta a la exposición al amianto, procedentes de siete estudios (dos de ellos en una misma fábrica), en los que se establece una comparación entre la mortalidad por cáncer de pulmón y el total acumulado de exposición al amianto en los lugares de trabajo"[se omiten las citas].<sup>84</sup> De modo análogo, los reducidos datos que existen en cuanto al

---

<sup>77</sup> 51 Federal Register 33992, 33993, col. 3 (24 de septiembre de 1986).

<sup>78</sup> Los Estados Unidos señalan que, como se indica en las directrices de 1986 del EPA para la evaluación de riesgos carcinogénicos: "Es preciso reconocer que los estudios epidemiológicos, por su propia naturaleza, sólo pueden detectar aumentos comparativamente grandes del riesgo relativo de cáncer. Los resultados negativos de dichos estudios no pueden probar la ausencia de actividad carcinógena[...]". (51 Federal Register 33992 (24 de septiembre de 1986), páginas 33995-96). En esos términos debe juzgarse la afirmación del Canadá de que "ningún estudio epidemiológico realizado hasta la fecha ha detectado un riesgo mayor [que el modelo de riesgo lineal] como resultado de las exposiciones a bajo nivel".

<sup>79</sup> 51 Federal Register 33992 (24 de septiembre de 1986), página 33993, col. 3.

<sup>80</sup> 51 Federal Register 33992 (24 de septiembre de 1986), página 33997. Véase también EPA *Proposed guidelines for carcinogen risk assessment*, 61 Federal Register 17960, 17962 (23 de abril de 1996). Aun cuando esas directrices, que son las más recientes, no son todavía definitivas, demuestran que la nueva evaluación de estas cuestiones por la EPA responde a un enfoque semejante al adoptado anteriormente.

<sup>81</sup> 51 Federal Register 33992 (24 de septiembre de 1986), página 33997, col. 3.

<sup>82</sup> 61 Federal Register 17960 (23 de abril de 1996), página 17965.

<sup>83</sup> *IPCS Environmental Health Criteria 203 - Chrysotile Asbestos*, OMS, 1998, página 7.

<sup>84</sup> *Airborne Asbestos Health Assessment Update*, EPA, junio de 1986, página 23.

mesotelioma indican también una relación lineal.<sup>85</sup> EL CIIC manifiesta lo siguiente: "se observó la existencia de una clara relación entre la dosis y la respuesta, con tasas crudas de mesoteliomas (casos/1.000 personas-año) que iban desde 0,15, para las exposiciones acumuladas de menos de 3.530 millones de partículas por metro cúbico-años, [...] al 0,97 para las exposiciones acumuladas de más de 10.590 mpcm-años [...]".<sup>86</sup> Una vez determinados y definidos, mediante el proceso de evaluación de riesgos, los efectos perjudiciales del amianto, el paso siguiente consiste en formular las decisiones de gestión de riesgos. Una decisión en materia de gestión de riesgos, al mismo tiempo que tiene en cuenta las conclusiones científicas del proceso del proceso de evaluación del riesgo, entraña también una elección por parte del país acerca de si desea reglamentar un determinado agente tóxico y de hasta qué punto desea reglamentarlo. Esa es la fase en que el país elige las medidas y reglamentaciones que proporcionarán el nivel de protección que desea para la salud de su población.

4.52 El Canadá se refiere, en su argumentación, a la reglamentación del amianto en los Estados Unidos. Visto que la descripción que allí se hace del enfoque de la reglamentación estadounidense es inexacta en aspectos sustanciales, los Estados Unidos proceden ahora a rectificarla. El enfoque de la reglamentación estadounidense comprende actualmente una combinación de diversas medidas de control, entre las que se cuentan prohibiciones y prácticas de trabajo que se prescriben. Ese enfoque lleva consigo la existencia de varias disposiciones legislativas complejas, algunas de las cuales exigen que se tenga en cuenta el costo, la viabilidad y otros factores, además de las salud de las personas. Casi todas las medidas de control se destinan a proteger a los trabajadores y a los ocupantes de edificios contra la exposición resultante del contacto con amianto en los productos instalados. Aun cuando el enfoque de Francia es diferente, está también justificada por las circunstancias esa diferencia de enfoque.

4.53 El Canadá se refiere al reglamento adoptado por la EPA en 1989, en virtud del cual se prohíbe en el futuro la manufactura, la importación, la elaboración y la distribución comercial de amianto en casi todos los productos (denominado "el Reglamento de prohibición y eliminación gradual del amianto").<sup>87</sup> Algunas de las afirmaciones del Canadá a ese respecto contienen errores de hecho. Según los Estados Unidos, el reglamento de prohibición y eliminación gradual del amianto fue anulado en parte y remitido de vuelta a la EPA por el Tribunal de Apelación del Quinto Circuito de los Estados Unidos, en el litigio entre la empresa *Corrosion Proof Fittings* y la Agencia de Protección del Medio Ambiente<sup>88</sup>, basándose en que, en opinión del Tribunal, la EPA no había tenido debidamente en cuenta las cuestiones de relación entre el costo y los beneficios. Al contrario de lo que afirma el Canadá en cuanto a que la EPA no había podido justificar la prohibición en términos científicos, y a que no había datos científicos que apoyasen la existencia de riesgos debidos al amianto, el Tribunal se mostró expresamente de acuerdo con el criterio científico de la EPA, al reconocer que "el amianto es un material tóxico y que la exposición al amianto en el trabajo puede dar lugar a mesotelioma, amiantosis y cáncer de pulmón".<sup>89</sup> En realidad, la EPA dejó constancia en sus registros de preparación del reglamento, entre otras cosas, de varios estudios e informes científicos sobre los riesgos del amianto para la salud. Se cuentan entre esos estudios e informes los siguientes: la actualización de los riesgos para la salud del amianto transmitido por el aire<sup>90</sup>; el informe sobre el

---

<sup>85</sup> *Airborne Asbestos Health Assessment Update*, EPA, junio de 1986, páginas 23-30.

<sup>86</sup> *IPCS Environmental Health Criteria 203 - Chrysotile Asbestos*, OMS, 1998, página 8.

<sup>87</sup> 54 Federal Register 29460-29513, 12 de julio de 1989.

<sup>88</sup> *Corrosion Proof Fittings v. Environmental Protection Agency*, 947 F.2d 1201 (5<sup>th</sup> Cir. 1991).

<sup>89</sup> *Ibid.*, página 1207.

<sup>90</sup> *Airborne Asbestos Health Assessment Update* (EPA, junio de 1986).

amianto del Grupo Asesor sobre Riesgos Crónicos a la Comisión de Seguridad de los Productos de Consumo de los Estados Unidos<sup>91</sup>, Fibras amiantiformes: Riesgos para la salud no relacionados con el trabajo<sup>92</sup>; y "Exposición de breve duración al amianto en el trabajo y observación de larga duración".<sup>93</sup> Se trató de esos estudios e informes en el preámbulo del Reglamento.<sup>94</sup> El tribunal fundamentó su decisión en defectos procesales de la elaboración de la norma, y en su propia interpretación del nivel de equilibrio entre los riesgos y los beneficios aplicable, según la legislación de los Estados Unidos, a la promulgación de las normas reglamentarias de ese género, y no en desacuerdo alguno con las conclusiones de la EPA en cuanto a los riesgos del amianto para la salud. Tras la remisión judicial del reglamento, la EPA impuso una prohibición más limitada de los productos que contengan amianto, con inclusión de una prohibición de todo nuevo uso del amianto.<sup>95</sup> Esa prohibición sigue vigente.

4.54 Los Estados Unidos observan que el Canadá atribuye gran importancia al argumento de que el amianto encajado en una matriz de cemento no crea "riesgos apreciables".<sup>96</sup> Sin embargo, la atención

Reglamento de prohibición y eliminación gradual del amianto, "la EPA demuestra que es grande la exposición de la población al amianto en esa esfera".<sup>97</sup> El Tribunal concordó con la determinación de la EPA en el sentido de que los productos de fricción que contienen amianto crean un riesgo para la salud de las personas.<sup>98</sup>

4.55 Con respecto al argumento del Canadá de que una importante aplicación comercial del amianto es su utilización como materia de refuerzo del cemento, los plásticos y el caucho, los Estados Unidos sostienen que, en el Reglamento de prohibición y eliminación gradual, la EPA hizo determinadas afirmaciones acerca de la exposición de los trabajadores a esos productos que no fueron cuestionadas por el tribunal en el litigio entablado por *Corrosion Proof Fittings*. La EPA afirmó que la fabricación, instalación, reparación y eliminación del fibrocemento, plano y ondulado, expone a los trabajadores al amianto.<sup>99</sup> LA EPA afirmó igualmente que la fabricación e instalación de tuberías de fibrocemento abren "vías primarias de exposición" de los trabajadores al amianto de los productos, y que los trabajadores pueden estar expuestos también durante la retirada de tuberías de fibrocemento.<sup>100</sup> Los Estados Unidos concuerdan, en general, con la afirmación del Canadá de que mientras el amianto se mantenga dentro de una matriz de cemento o de resina y no sea perturbado, es mínima la exposición a las fibras; pero esto sólo es así si la matriz se mantiene íntegra. Es mucho el amianto que se ha instalado en edificios de los Estados Unidos. Teniendo en cuenta el alto riesgo de la perturbación de esos materiales de construcción y el riesgo reducido que ofrecen los materiales de amianto intactos, la EPA ha emitido directrices que recomiendan el manejo sobre el terreno de los materiales que contienen amianto.<sup>101</sup> Sin embargo, y lamentablemente, las matrices de cemento y de resina no se mantienen intactas. Dejando a un lado los escapes considerables que tienen lugar durante el proceso de fabricación<sup>102</sup>, puede haber otros, por ejemplo, durante la instalación (para la que hace falta cortar el material), y cuando se deteriora el material que encierra el amianto (el cemento, por ejemplo), por irse descascarando, agrietando o desmenuzando. También puede haber escapes de amianto cuando el material está seco y puede ser desmenuzado, o pulverizado por presión manual, o está sujeto a lijados, pulidos, cortes o erosión.<sup>103</sup>

---

<sup>97</sup> *Corrosion Proof Fittings v. Environmental Protection Agency*, 947 F.2d 1201 (5<sup>th</sup> Cir. 1991), página 1224.

<sup>98</sup> Los tribunales estadounidenses han concedido importantes indemnizaciones por daños en casos de aplicaciones del amianto para frenos. En 1985, un mecánico de frenos retirado mortalmente enfermo de 533e0,76i2oK. R1.25 -5830

4.56 Los Estados Unidos afirman que las matrices de cemento en las que se encaja el amianto pueden sufrir un proceso natural de erosión o deterioro que dé lugar a escapes de fibras de amianto: "Los escapes de fibras de amianto de productos de utilización externa [como, por ejemplo, revestimientos aislantes de paredes] por la exposición a la intemperie pueden constituir una importante fuente externa de contaminación por amianto, que puede ser llevado o infiltrado al ambiente del edificio". Así se reconoce en el informe de 1991 del Health Effects *Institute* (Estudios sobre el Amianto), titulado *Asbestos in Public and Commercial Buildings: A Literature Review and Synthesis of Current Knowledge*.<sup>104</sup> Como se indica en ese documento, los investigadores constataron que los productos de fibrocemento en placas desplazados por las aguas de los canalones a los pavimentos eran una importante fuente de crisotilo, el cual era llevado luego en el calzado o por el viento hasta las aulas.<sup>105</sup> Se citaba también en ese informe una investigación en la que se encontró un aumento de la concentración en el aire ambiental en la proximidad de edificios con productos de fibrocemento en su exterior.<sup>106</sup>

de material que contenga amianto en las escuelas.<sup>112</sup> El Reglamento de la Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo (OHSA) del Departamento de Trabajo se ocupa de lo relativo a exposición de los trabajadores al amianto, con inclusión de la fabricación, instalación, retirada y cuidados, tareas en las que los trabajadores entran en contacto con material que contiene amianto. El reglamento ha establecido un límite de exposición tolerada y ha prescrito controles sobre muchas prácticas de trabajo, espacios cerrados, notificación de riesgos, adiestramiento, y prácticas médicas y de higiene industrial, con el fin de proteger a los trabajadores que están en contacto con el amianto y a los demás trabajadores que se encuentren en las cercanías. La ejecución y observancia de esa reglamentación exige una considerable asignación de recursos del sector público y del sector privado. El amianto, incluso cuando está encajado en cemento u otra matriz, no es insignificante. Según un análisis que llevó a cabo en 1991 el *Health Effects Institute* (Estudios sobre el Amianto)<sup>113</sup>, los porteros, cuidadores y trabajadores de mantenimiento expuestos en su ambiente al amianto a niveles de 0,1 f/ml (que es la tolerancia que permite el vigente reglamento de la OSHA) están sujetos a un mayor riesgo de muerte por cáncer, que es de 2 por 1.000. En ese mismo análisis se calcula que los ocupantes del edificio (escolares y oficinistas) expuestos a fibras de amianto en el aire procedentes de materiales que contienen amianto (muchos de los cuales habrán sido encajados, probablemente, en



impresión equivocada de la decisión del tribunal estadounidense y de la situación que siguió a ésta, repitiendo los errores en que incurrió el Canadá. El tribunal confirmó en 1991 la determinación de la EPA de que "el amianto es un material tóxico y que la exposición al amianto en el trabajo puede dar

a)



amiantosis como enfermedad mortal que amenazaba a una gran proporción de las personas que trabajaban habitualmente con ese material.<sup>126</sup> A mediados de la década de 1940 había ya indicios de que existía alguna relación entre la exposición al amianto de los animales y las personas humanas y los tumores de pulmón.<sup>127</sup> Así pues, el Canadá tenía motivos para prever que en el futuro alguna parte contratante del GATT adoptaría medidas reglamentarias (como una prohibición, por ejemplo). Cuando tuvo lugar la Ronda Dillon de 1960-61, el Canadá tenía más motivos todavía para prever la posibilidad de reglamentaciones restrictivas del amianto. Las conclusiones y recomendaciones de un simposio internacional de expertos en la patogénesis del cáncer de pulmón que se celebró en 1935 se publicaron en una revista que afirmó, en su editorial, lo siguiente: "Parece indiscutible que el cáncer de pulmón se origina a veces por la exposición al amianto en el trabajo".<sup>128</sup> Se publicaron, además, en 1955, dos importantes estudios sobre el cáncer en la industria textil, en los que se demuestra la relación entre la amiantosis y el cáncer de pulmón.



tratado. Así pues, si un Miembro quiere demostrar que un reglamento técnico de algún gobierno restringe el comercio más de lo necesario, tendrá que probar que existe otra medida concreta que podía haberse utilizado, dentro de lo razonable, que esa otra medida alcanzaría los objetivos legítimos del Miembro que dictó el reglamento, y que restringiría bastante menos el comercio. Por lo tanto, habría que pedir a la parte reclamante que determinase cuál es la otra medida disponible en términos razonables (puesto que ningún Miembro está obligado a lo que no es razonable). Además, esa otra medida debe producir resultados bastante diferentes desde el punto de vista del comercio. No habría por qué adoptar otra medida, si sólo va a conseguirse con ella una diferencia insignificante en términos de comercio. La parte reclamante debe probar, lo que es más importante todavía, que la medida que podría utilizarse como alternativa alcanza los objetivos que se propone el Gobierno. El Canadá no ha demostrado que la medida que prefiere como alternativa -es decir, la "utilización controlada" del amianto y los productos del amianto- alcance el "legítimo objetivo" de protección de la salud de las personas que se propone el Gobierno de Francia.

4.72 El Canadá alegó que el Decreto no atiende al "verdadero problema" del amianto en Francia, que, según el Canadá, es el que constituye el revestimiento con fibras de amianto. No corresponde al Canadá, sin embargo, determinar cuál es el "verdadero problema" de Francia. Es Francia quien debe determinar qué nivel de protección quiere dar a sus ciudadanos. En segundo lugar, alega el Canadá que el Decreto de Francia infringe el párrafo 2 del artículo 2, puesto que no reconoce la "realidad científica" de que el crisotilo encapsulado en una matriz es inocuo. Sin embargo, como ya se ha expuesto anteriormente y como han demostrado las CE, el amianto encapsulado no es inocuo, en absoluto, ya que la encapsulación puede quebrarse, y es probable que se quiebre, en el curso del ciclo de vida del producto, lo que da lugar al desprendimiento de fibras y crea un gran riesgo para la salud de las personas. El Canadá sostiene que el Decreto de Francia infringe el párrafo 2 del artículo 2 porque reemplaza el uso del crisotilo -que se dice ser un producto inocuo- con el de productos sustitutivos cuyos riesgos para la salud no se conocen. Los Estados Unidos se oponen, fundamentalmente, a esa interpretación del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio. El Canadá está afirmando, de manera implícita, que toda medida reglamentaria que afecte negativamente al comercio de un producto tiene que ser sometida a prueba de contraste con los riesgos hipotéticos que resultarían del empleo de los productos que podrían sustituirlo. Tal prueba carece por completo de fundamento en el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio.

*iii) Párrafo 4 del artículo 2 del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio*

4.73 El Canadá ha afirmado que, con arreglo al párrafo 4 del artículo 2, el Grupo Especial tiene que determinar: i) si es necesario un reglamento técnico para el crisotilo; ii) si existen normas internacionales acerca del crisotilo; iii) si las normas internacionales son eficaces y apropiadas para alcanzar el objetivo; y iv) si el Decreto se basa en normas internacionales. En virtud de ese análisis, el Canadá llega a la conclusión de que Francia adoptó la medida más restrictiva posible a pesar de que la comunidad internacional había elaborado normas que constituyen un enfoque menos restrictivo (es decir, la utilización controlada). Ese análisis es una interpretación errónea del párrafo 4 del artículo 2. En primer lugar, y fundamentalmente, en el párrafo 4 del artículo 2 no se plantea que un grupo especial haya de determinar si un reglamento técnico es o no es necesario. Es de la incumbencia del Canadá determinar que existen normas internacionales y que éstas son pertinentes. Por lo que respecta a la norma de la OIT, tanto la Convención 162 como la Recomendación 172 permiten que los países participantes elijan el enfoque que estimen apropiado para proteger a los trabajadores de los peligros del amianto. Es más, en el acta provisional del 72º período de sesiones de la Conferencia Internacional del Trabajo, que adoptó la Convención, se hizo constar, por lo que respecta al artículo 10 de la Convención 162 (que, según alega ahora el Canadá, condiciona la prohibición a que se compruebe el riesgo que crean los productos sustitutivos) lo siguiente: "El Gobierno Miembro del

Canadá no ve en el artículo 10 nada que impida que un país haga lo que desee con respecto al amianto".<sup>132</sup>

4.74 Los Estados Unidos sostienen que la interpretación que hace el Brasil del párrafo 4 del artículo 2 del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio hace caso omiso de que los factores climáticos o geográficos y los problemas tecnológicos fundamentales se citan como ejemplos, y no como lista exhaustiva de las razones por las que una norma internacional puede ser un medio "ineficaz o inapropiado" para el logro del objetivo legítimo perseguido por un Miembro.

## C. ZIMBABWE

### 1. Introducción

4.75 En su calidad de productor y exportador importante de fibra de amianto crisotilo (blanco) y de productos que contienen amianto crisotilo, y también por ser un país en desarrollo que necesita divisas, Zimbabwe afirma tener interés sustancial en los resultados del presente procedimiento. En realidad, la presente diferencia tiene tal importancia para el sector del amianto de Zimbabwe y para la economía de este país, en general, que el Gobierno de Zimbabwe ha decidido recurrir por vez primera al sistema de solución de diferencias de la OMC. Zimbabwe cree que la prohibición impuesta por Francia al amianto crisotilo y a los productos que contengan amianto crisotilo carece de justificación y contraviene las pertinentes disposiciones de la Organización Mundial del Comercio (OMC). Esa prohibición debe ser revocada sin demora. Estima Zimbabwe que no le incumbe, como tercero en la presente diferencia, formular por extenso su argumentación en contra de la parte demandada, que son las CE. Zimbabwe se limitará, por consiguiente, en esta comunicación al Grupo Especial, a ocuparse de varios aspectos fácticos y jurídicos de la presente diferencia que, a su juicio, son de especial importancia para la conclusión a que se llegue en este procedimiento. Alega Zimbabwe que la parte reclamante en este asunto, es decir el Canadá, ha formulado una argumentación contundente tanto acerca de los aspectos fácticos como de los jurídicos objeto de la diferencia, en cuanto a las razones en virtud de las cuales la prohibición del amianto crisotilo y de los productos que contienen amianto crisotilo es incompatible con las pertinentes disposiciones de la OMC y debe ser revocada inmediatamente.

### 2. Aspectos fácticos

4.76 **Zimbabwe** manifiesta que la industria del amianto crisotilo es muy importante para su economía. Se encuentra Zimbabwe entre los mayores productores de amianto crisotilo del mundo entero. En África es el primer productor de amianto crisotilo. Produce una fibra de amianto crisotilo de elevada calidad y tiene reservas bajo tierra suficientes para 25 años, como mínimo, así como una infraestructura que le permite seguir funcionando durante muchos años más. El amianto crisotilo representa en la actualidad el 18 por ciento, aproximadamente, del índice de volumen y valor de la producción de minerales de Zimbabwe. No se extrae en Zimbabwe ni crocidolita (amianto azul) ni amosita (amianto pardo). Zimbabwe, país africano en desarrollo, depende primordialmente de sus recursos naturales y de otros productos primarios para obtener buena parte de las divisas que necesita. En el sector de los minerales, y como fuente de ingresos, el amianto crisotilo ocupa el segundo lugar, cediendo el primero únicamente al oro. Se exporta el 95 por ciento de la producción total de amianto del país. En 1998, por ejemplo, se exportaron 150.000 toneladas de amianto crisotilo, de una producción de 175.000 toneladas, con lo que se obtuvieron divisas por valor de más de 1.500 millones de dólares de Zimbabwe. Además de las exportaciones de fibra de amianto crisotilo, se exportaron

---

<sup>132</sup> Acta Provisional de la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo, 72ª sesión, Ginebra, 1986, 29/1: Cuarto punto del orden del día: Seguridad en la utilización del asbesto, páginas 29/8.

más de 7.500 toneladas de fibrocemento, por valor de más de 30 millones de dólares de Zimbabwe. El único productor de fibra de amianto crisotilo es la empresa African Associated Mines. Son importantes mercados de exportación tradicionales de la empresa African Associated Mines la Unión Europea en general, y España y Francia en particular.

4.77 Zimbabwe alega que la empresa African Associated Mines sufrió un espectacular descenso (más del 50 por ciento) de sus ventas a Francia en 1996. Cabe atribuir directamente a las medidas del Gobierno de Francia ese retroceso de African Associated Mines en el mercado francés. Ha de señalarse, a este respecto, que a mediados de 1996 el Gobierno de Francia había ya anunciado un programa encaminado a la reducción de los riesgos relacionados con la exposición al amianto. Existen, por consiguiente, pruebas patentes de que la prohibición impuesta por Francia al amianto y a los productos que contienen amianto ha tenido una repercusión directa y perjudicial en el sector del amianto de Zimbabwe. Es imposible exagerar lo que significa para Zimbabwe ese sector. Son inmensos los beneficios que el país ha obtenido de su existencia. La empresa African Associated Mines emplea directamente a unas 6.000 personas en Zimbabwe, cifra que equivale al 20 por ciento, aproximadamente, del empleo total en el sector minero. El sector da sustento, indirectamente, a más de 70.000 personas que viven en las ciudades mineras de Zvishavane y Mashava o en sus cercanías. No existen en esas ciudades otras industrias, lo que quiere decir que la decadencia de la industria del amianto ocasionaría desplazamientos, con todas las consecuencias sociales que esto lleva consigo. Conviene tener presente a este respecto que la economía de Zimbabwe ha tropezado con grandes dificultades en el pasado decenio y no ha podido crear puestos de trabajo en cantidad suficiente. Con una población activa de 5 millones de personas, no son más que 1,4 millones las que tienen empleo remunerado. La industria del amianto, además de ser una fuente de ingresos fiscales para el Gobierno de Zimbabwe, ha inyectado dinamismo en la economía del país. Además de los sueldos y jornales que pagan las empresas dedicadas a la extracción y comercialización del amianto y de los productos del amianto, los proveedores de bienes y servicios a la industria del amianto, que son más de 300, reciben sumas en concepto de pago que ascienden a 600 millones de dólares de Zimbabwe al año, entre las que figuran más de 150 millones de dólares de Zimbabwe que se destinan a la Administración de Suministro de Electricidad de Zimbabwe (ZESA), de propiedad estatal, y a los Ferrocarriles Nacionales de Zimbabwe

4.78 Se desprende con claridad de lo que antecede que toda prohibición del amianto tendría graves repercusiones en la economía de Zimbabwe. De hecho, y como se ha probado ya, la prohibición del amianto impuesta por Francia ha tenido repercusiones negativas en la economía de Zimbabwe. Debe señalarse a este respecto que Zimbabwe ve con gran preocupación las consecuencias, que pueden ser muy amplias, de la prohibición de la utilización del amianto crisotilo impuesta por Francia. Si bien es cierto que la mayoría de los países, con inclusión de los Estados Unidos, todavía no prohíben en términos generales la utilización del amianto crisotilo o de los productos que contienen amianto crisotilo, es probable que otros gobiernos se viesan tentados a seguir el ejemplo del Gobierno de Francia, si la medida adoptada por éste fuese sostenida por la OMC. Puede verse que la Unión Europea acaba de anunciar, sin esperar a que la OMC adopte una decisión, que va a prohibir la utilización del amianto crisotilo en todos sus Estados miembros.<sup>133</sup>

señalante a estque ti de 150s, de luencias social  
amiant ser

marco del Programa Interinstitucional de Gestión Racional de los Productos Químicos, encargaron a un equipo de tarea de expertos internacionales que hiciese una evaluación de los riesgos que pueden resultar para la salud humana de la exposición al amianto crisotilo, y que formulase recomendaciones para la protección de la salud y para ulteriores investigaciones. El informe de ese equipo se publicó en 1998.<sup>134</sup>

crisotilo. Ese riesgo se ha frenado en Zimbabwe, según demuestra el estudio que llevó a cabo un

realmente un medio eficaz de responder a los problemas de salud que plantea el amianto viene abonado por el siguiente pasaje del informe del equipo de tarea de 1998: "[...] los datos procedentes de las industrias en que se han aplicado técnicas de control han demostrado que es factible controlar la exposición a niveles inferiores, por lo general, a 0,5 f/ml. El equipo de protección personal puede reducir más todavía la exposición de la persona cuando no resulten suficientes los controles de maquinaria y prácticas de trabajo".<sup>145</sup> Dado lo que antecede, sostiene Zimbabwe que la utilización de productos de amianto de alta densidad fabricados con fibrocemento, que son de suyo productos de bajo riesgo, combinada con las adecuadas medidas de control del riesgo, reduce a un mínimo el riesgo de exposición al polvo de amianto. A juicio de Zimbabwe, cualesquiera riesgos que puedan seguir existiendo después de eso no justifican la prohibición total del amianto crisotilo.

### 3. Aspectos jurídicos

4.83 Sostiene Zimbabwe que la prohibición del amianto crisotilo impuesta por Francia contradice las disposiciones de la OMC y debe ser revocada sin demora. A juicio de Zimbabwe, el Decreto promulgado por Francia constituye un reglamento técnico, en el sentido del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio. Como tal, debe ajustarse a lo dispuesto en el párrafo 2 del artículo 2 de dicho Acuerdo y, por consiguiente, no debe "restringir el comercio más de lo necesario para alcanzar un objetivo legítimo". Al prohibir por completo la importación de amianto crisotilo, la legislación francesa contraviene lo dispuesto explícitamente en ese artículo. Además, aun cuando se llegase a la conclusión de que el Decreto promulgado por Francia queda fuera del ámbito del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio, dicho Decreto contraviene las disposiciones del párrafo 4 del artículo III del GATT, ya que establece una discriminación en contra del amianto de importación y a favor de otros productos similares que se utilizan en Francia para los mismos fines. En ese sentido, no cabe justificar el Decreto promulgado por Francia en términos del apartado b) del artículo XX del GATT, como lo hacen las CE.

#### a) El Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio

4.84 Zimbabwe disiente de la opinión de las CE según la cual el Decreto está fuera del alcance del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio. Para que una medida obligatoria quede dentro del ámbito del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio es necesario que consista en un "reglamento técnico". El Decreto es, evidentemente, una medida obligatoria. Zimbabwe sostiene que, pese a la alegación de las CE en contrario, el Decreto, en la medida en que se aplica a los productos que contienen amianto crisotilo, es constitutivo de un reglamento técnico en el sentido del Anexo 1 del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio. Carece de valor el argumento formulado por las CE de que, para que fuese aplicable el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio, tendría que haberse expresado de modo específico en el Decreto cuáles son los productos concretos abarcados por la prohibición. Esa interpretación es demasiado restrictiva, a juicio de Zimbabwe. En el Anexo 1 del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio se habla de las "características de un producto", en general. No se dice en parte alguna que el legislador nacional deba adoptar únicamente reglamentos sobre productos concretos. Incluso si se deja de lado ese aspecto, Zimbabwe no entiende por qué se ha de prohibir que un Miembro establezca disposiciones horizontales aplicables a uno o varios grupos de productos que exijan un mismo enfoque normativo. Parece, realmente, que no tendría ventaja alguna obligar a los Miembros a enumerar en concreto todos los productos abarcados por determinado reglamento, ya que lo normal sería tener que ir añadiendo con regularidad a esa lista nuevos productos, a consecuencia, por ejemplo, de la evolución de la tecnología. Desde el punto de vista de la política pública, sería ese un enfoque bastante ineficaz y costoso.

---

<sup>145</sup> *Ibid.*, página 144.



4.87 Una vez que ha demostrado que el Decreto constituye un reglamento técnico a tenor del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio, en cuanto que prohíbe los productos que contienen amianto crisotilo, Zimbabwe pasa ahora a demostrar que así es también en cuanto a la prohibición de la utilización de las fibras de amianto crisotilo como tales impuesta por el Decreto. Las CE han

únicamente por objeto aumentar la eficacia, en términos de control, de la prohibición de utilización [que es el objetivo primario de Francia]".<sup>154</sup>

4.89 Zimbabwe sostiene que, por las razones que se dejan expuestas, debería quedar en claro inmediatamente que la prohibición de las fibras de amianto crisotilo está estrechamente vinculada a la prohibición de los productos que contienen amianto crisotilo. Si se supone que podría considerarse por separado la prohibición de las fibras de amianto crisotilo, cabría tal vez argumentar que, en sentido estricto, no establece aquélla características del producto. Sin embargo, y como Zimbabwe ha demostrado, ese tipo de razonamiento carece de justificación y deja a un lado lo más importante. La prohibición de las fibras de amianto es parte constitutiva del Decreto. Forma parte, en realidad, del mismo artículo del mismo Decreto. Zimbabwe alega, por lo tanto, que es un solo conjunto normativo indivisible -el Decreto- lo que el Grupo Especial tiene que examinar para determinar si es compatible con el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio. A juicio de Zimbabwe, el Decreto queda dentro del ámbito del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio. Se ve reforzada esta opinión por el razonamiento adoptado por otro grupo especial que examinó una situación comparable. En el asunto de las películas fotográficas Kodak/Fuji el Grupo Especial hubo de decidir si una medida que no se había aducido expresamente en relación con el artículo 4 del ESD podría quedar abarcada, sin embargo, por el mandato del grupo. El Grupo Especial constató que tal medida no sería objeto del mandato del grupo, a menos que fuese "subsidiaria" de la medida debidamente sometida al grupo, o que guardase "una estrecha relación" con ésta.<sup>155</sup> Razonando por analogía, afirma Zimbabwe que la prohibición impuesta por Francia a las fibras de amianto es "subsidiaria" de la medida debidamente sometida al Grupo Especial y que "guarda relación tan estrecha" con la prohibición de los productos que contienen amianto -la cual, como se indicó, tiene carácter de reglamento técnico en los términos del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio- que puede constatarse con fundamento que forma parte constitutiva de esta última medida y, por lo tanto, es también, en sí y de por sí, un reglamento técnico.<sup>156</sup>

4.90 Zimbabwe sostiene, además, que ocuparse de la prohibición de las fibras de amianto y de la prohibición de los productos que contienen amianto como cuestiones aparte y "que no guardan relación entre sí" puede dar lugar a resultados ilógicos. Así sería, efectivamente, en la situación que puede surgir en el presente asunto. Podría pensarse, por ejemplo, que se constatare que la prohibición de las fibras de amianto es compatible con las disposiciones del GATT, y se constatare al mismo tiempo que la prohibición de los productos que contienen amianto contraviene las disposiciones del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio, porque -por no citar más que un ejemplo-, restringe el comercio más de lo necesario para alcanzar un objetivo legítimo del gobierno. Estima Zimbabwe que ese resultado no sería lógico y podría menoscabar la eficacia en la práctica del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio. Tal situación, llevada a su conclusión lógica, significaría, por un lado, que Francia no podría producir en su territorio productos que contengan amianto, en virtud de la de laen amiala efficc 1.0699.19le las fibras de amian prod,355tima98 Te Tc 1.19 -01Cll sitTj T\* n9 -12sal que s podr

adoptase, en lugar de ellas, una medida menos restrictiva del comercio, lo cual, en la práctica, significaría que atravesaría la frontera para entrar en territorio francés cierta cantidad de productos que contienen amianto. Francia no tendría, pues, otra solución sino la de contemplar pasivamente cómo otros países se aprovechaban de las oportunidades comerciales que les ofrecía el mercado interno francés. A juicio de Zimbabwe, no fue ni pudo haber sido esa la intención de quienes redactaron el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio.

4.91 Afirma Zimbabwe, por lo tanto, que el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio se aplica al Decreto de Francia en su totalidad, es decir, tanto por lo que respecta a la prohibición de los productos que contienen amianto como por lo que respecta a la prohibición de las fibras de amianto. La legislación francesa no se ajusta a lo exigido por el párrafo 2 del artículo 2 del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio, como ha demostrado sobradamente el Canadá. Zimbabwe se suma a los argumentos formulados por el Canadá a este respecto y da su apoyo a las opiniones que en ellos se expresan, haciendo hincapié también en los argumentos que más adelante se exponen acerca de si la medida adoptada por Francia es necesaria o no, en el sentido del párrafo b) del artículo XX del GATT.

b) El Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio

i) *Artículo III del GATT*

4.92 Zimbabwe argumenta, con carácter de alternativa, que el Decreto, además de infringir como se alega el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio, infringe también el párrafo 4 del artículo III del GATT. Alega Zimbabwe que las fibras de amianto crisotilo y, por lo menos, las fibras de celulosa, las fibras de aramida y las fibras de vidrio son "productos similares", en el sentido del párrafo 4 del artículo III. Las CE confirman que las fibras de celulosa y de aramida se cuentan entre las que se utilizan con mayor frecuencia como sustitutos de las fibras de amianto en la fabricación de cemento.<sup>157</sup> Todas esas fibras, ya sean de celulosa, de aramida o de vidrio, se producen en Francia.<sup>158</sup> Si bien esas fibras pueden ser vendidas legalmente en Francia, se prohíbe la importación y la venta de fibras de amianto. No hay duda, pues, de que las fibras de amianto reciben un "trato menos favorable" que las fibras de celulosa, aramida y vidrio, a pesar de ser "productos similares".<sup>159</sup>

4.93 Zimbabwe observa que las CE discuten que las fibras de amianto y las fibras de celulosa, aramida o vidrio sean "productos similares", en el sentido del párrafo 4 del artículo III. Está bien asentado en la jurisprudencia de la OMC que la determinación de si los productos son "similares" o no debe hacerse con arreglo a criterios tales como las características físicas de los productos y el uso final de éstos.<sup>160</sup> Resulta con igual claridad de la jurisprudencia de la OMC que tal determinación puede hacerse solamente caso por caso, es decir, teniendo en cuenta las circunstancias específicas y singulares de cada caso.<sup>161</sup> En cuanto al primer criterio, esto es, las características y propiedades

---

<sup>157</sup> Zimbabwe hace notar que, en cuanto a las fibras de vidrio, así se deduce de la definición de la partida 68.11 del SA.

<sup>158</sup> Al modo de ver de Zimbabwe, carece de importancia, para efectos de una investigación a tenor del párrafo 4 del artículo III, si la producción nacional del "producto similar" es sustancial o poco cuantiosa. En parte alguna exige el párrafo 4 del artículo III que la producción ha de ser sustancial.

<sup>159</sup> Zimbabwe cree que el Decreto está comprendido evidentemente en el ámbito del párrafo 4 del artículo III, en cuanto que constituye un reglamento que afecta a las ventas de fibras de amianto en el mercado



de las CE, que reconocen explícitamente que "[...] un riesgo no detectable no es lo mismo que una ausencia de riesgo".<sup>166</sup>

4.95 En cuanto al segundo criterio, esto es, a la coincidencia de usos finales, Zimbabwe afirma que las fibras de amianto, celulosa, aramidas y vidrio "sirven para usos finales sustancialmente idénticos".<sup>167</sup> Su resistencia química y sus capacidades como refuerzo las convierten en sustitutos casi perfectos de las fibras de amianto. No se trata, pues, de que las fibras de amianto crisotilo sean productos únicos, como las CE quieren convencer al Grupo Especial de que lo son. Según se deja señalado anteriormente, las CE reconocen, en realidad, que las fibras de celulosa y aramidas se utilizan generalmente como sustitutos de las fibras de amianto.<sup>168</sup> Zimbabwe cree, además, como el Canadá, que la estructura del Decreto es tal que indica, como mínimo, la posibilidad de que las fibras de amianto sean sustituidas por otras fibras. Puede verse esto con claridad si se examina el Decreto en términos del funcionamiento del proceso político. Si no hubiesen estado a disposición de los principales utilizadores de fibras de amianto, cuando se promulgó el Decreto, productos sustitutivos muy próximos, cabe suponer con fundamento que aquéllos hubieran hecho gestiones cerca del Gobierno de Francia y, muy probablemente, hubiesen conseguido una excepción más amplia (permiso para seguir utilizando fibras de amianto) que la que ahora consta en el Decreto.<sup>169</sup> Habida cuenta de lo que antecede, cree Zimbabwe que las fibras de amianto y las de celulosa, aramidas y vidrio deben ser consideradas "productos similares", en el sentido del párrafo 4 del artículo III del GATT.

ii) *Artículo XX del GATT*

4.96 Zimbabwe arguye que no cabe justificar el Decreto en virtud del párrafo b) del artículo XX del GATT, porque el Decreto no es "necesario para proteger la salud [...] de las personas".<sup>170</sup> Más concretamente, el Decreto no cumple la condición necesaria. La jurisprudencia sobre el GATT de 1947 ha establecido que cabe considerar que una medida es "necesaria" cuando "[el Miembro] no tenía razonablemente a su alcance otra medida compatible con el Acuerdo General o cuyo grado de incompatibilidad con el mismo fuera menor, para alcanzar sus objetivos de política [...]".<sup>171</sup> Zimbabwe cree que esto basta para determinar que -aun suponiendo que las fibras de amianto supongan más riesgos para las personas- Francia tenía a su disposición medidas menos restrictivas para alcanzar su objetivo de salud. Las CE sostienen que Francia no tenía otras medidas que pudiese adoptar en términos razonables para alcanzar su objetivo de política de salud que no fuesen la prohibición absoluta de las fibras de amianto de crisotilo. Sostienen en especial las CE que la utilización de medidas de control encaminadas a reducir al mínimo la exposición a las fibras de

---

<sup>166</sup> Véase la sección III.B del presente informe.

*Estados Unidos - Medidas de F057ta de Tanlarisa63IRTc 0.6cret T 0.1 .75em(.nforme) descigarril14Soe .75y so*

<sup>167</sup> *Estados Unidos - Impuestos sobre el petróleo y sobre 0.0919 Tc 2ew (pri -0.28aciónnnnnndel11.25 -F4 9*



propietario de la instalación o del edificio a que facilite un plano en el que se indique en qué partes de la instalación se encuentra amianto.<sup>174</sup> En cuanto a la preocupación expresada por las CE con respecto a que no pueda controlarse suficientemente la utilización de productos que contienen amianto, sobre todo entre los "usuarios secundarios" de tales productos, no cree Zimbabwe que ese problema se resuelva con la prohibición de todas las importaciones de los productos en cuestión. En realidad eso crearía más problemas que los que resolviese. En primer lugar, si tanto preocupan al Gobierno de Francia los que hacen obras en sus hogares con productos que contienen amianto, podría fácilmente



5.3 En una carta con fecha de 14 de junio de 1999, las Comunidades Europeas consideran que las cuestiones científicas que plantea este litigio son sencillas e inequívocas. Las disposiciones del ESD sobre la carga de la prueba ofrecen igualmente una orientación suficiente al Grupo Especial para tratar las cuestiones fácticas y científicas planteadas por las partes en la diferencia. En relación generalmente con los procedimientos y criterios de selección, las Comunidades Europeas consideran que el hecho de que el Grupo Especial recurra a expertos con objeto de recabar opiniones científicas y técnicas debería atenerse a los principios generales del derecho. En particular, debería ser transparente, evitar los conflictos de intereses, confirmar la integridad del mecanismo de solución de diferencias y promover la confianza del público en el resultado del litigio. Según las Comunidades Europeas, en ese caso el Grupo Especial sólo puede establecer un grupo consultivo de expertos, de conformidad con el Apéndice 4 del ESD. En efecto, la medida en cuestión en la presente diferencia es una medida que cabe examinar únicamente a la luz del GATT de 1994, con exclusión del Acuerdo OTC. El párrafo 2 del artículo 13 del ESD dispone lo siguiente: "Los grupos especiales podrán solicitar a un grupo consultivo de expertos que emita un informe por escrito sobre un elemento de hecho concerniente a una cuestión de carácter científico o técnico planteada por una parte en la diferencia. En el Apéndice 4 figuran las normas para el establecimiento de esos grupos consultivos de expertos y el procedimiento de actuación de los mismos." El establecimiento de un grupo consultivo de expertos es la única opción que el ESD ofrece a los grupos especiales que deseen obtener información sobre cuestiones científicas. La primera oración del segundo párrafo del artículo 13 se aplica a situaciones en que un grupo especial desea obtener información de carácter fáctico o técnico solamente, con exclusión de las informaciones científicas. El sentido usual de los términos, así como el objeto y la finalidad de la primera y segunda oraciones del párrafo 2 del artículo 13, en su contexto, llevan claramente a la conclusión de que los grupos especiales no están autorizados a apartarse del procedimiento previsto en el Apéndice 4 del ESD. Tanto si la solicitud procede de una parte como si dimana de la propia iniciativa del Grupo Especial el resultado es el mismo. Las cuestiones estrictamente científicas no pueden resolverse por medios y/o procedimientos distintos de los previstos en el Apéndice 4 del ESD. El párrafo introductorio del Apéndice 4 del ESD confirma igualmente esta interpretación al disponer que las normas y procedimientos contenidos en dicho Apéndice "serán de aplicación a los grupos consultivos de expertos que se establezcan de conformidad con las disposiciones del párrafo 2 del artículo 13", es decir, con independencia del hecho de saber si el grupo especial se basa en la primera o la segunda oración de ese artículo. Esta interpretación queda confirmada por el hecho de que si fuera de aplicación el Acuerdo OTC (*quod non*), el párrafo 2 del artículo 14 de ese Acuerdo exige de forma explícita a los grupos especiales que se limiten a establecer un grupo de expertos técnicos (equivalente a un grupo consultivo de expertos). En un caso como éste deben aplicarse las normas de procedimiento previstas en el Anexo 2 del Acuerdo OTC. El Anexo 2 del Acuerdo OTC y el Apéndice 4 del ESD son casi idénticos. Además, en virtud del párrafo 2 del artículo 1 y del Apéndice 2 del ESD, sólo es de aplicación el párrafo 2 del artículo 14 del Acuerdo OTC.

5.4 Las Comunidades Europeas ponen igualmente de relieve que todos los asuntos anteriores en que ciertos grupos especiales han recabado la opinión de expertos científicos se referían al Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias, que en este caso no es aplicable. Esos asuntos anteriores no son pues ejemplos pertinentes en esta diferencia. La diferencia Camarones es el único asunto, aparte del presente, en el que se ha recabado la opinión de expertos científicos sobre la base del GATT de 1994. Pero este ejemplo per se no basta para establecer un precedente válido, aplicable a todos los casos, esencialmente porque las partes en la diferencia Camarones al parecer no han solicitado la aplicación exclusiva del Anexo 4 del ESD. Como consecuencia, en el presente asunto, el Grupo Especial, sólo podrá recabar la opinión científica de expertos exteriores, si así lo decide, al amparo de la segunda oración del párrafo 2 del artículo 13 del ESD, o del párrafo 2 del artículo 14 del Acuerdo OTC.

5.5 Según las Comunidades Europeas, el Apéndice 4 del ESD, y/o el Anexo 2 del Acuerdo OTC, establecen normas casi idénticas en relación con el establecimiento de un grupo consultivo de

WTPágina 07. En la presencia  
 WTGrupo Especial debería  
 WTcientíficos: i) los exper  
 WTEspecial debería selec  
 WTestar seguro de que se  
 WTque entraña el amianto  
 WTumbral; las circunstan  
 WTcontrolado" puede elim  
 WTcinco expertos para qu  
 WTnecesarios y dé respue  
 WTGrupo Especial. Cons  
 WTsólo habría que selecc  
 WTámbito del amianto; i  
 WTCentro Internacional d  
 WTestar en disposición de  
 WTplantearse cuestiones.  
 WTsecretaría de la Oficin  
 WTtodos los ámbitos en c  
 WTpasado, con la industr  
 WTclaramente la ausencia  
 WTpara verificar las calif  
 WTintereses de los candic  
 WTen relación con el obje  
 WTformularán a estos últi  
 WTconocimiento de los e  
 WTcon las disposiciones  
 WTestrictamente a los asp  
 WTla OMC sometido a ex

WT5.6W T W

W T a d o p t a d o  
 W T p á r r a f o  
 W T y p r o c  
 W T p a r t e s  
 W T E S D q u

W T " C a d a  
 W T t é c n i c

W T " L o s  
 W T c o n s u  
 W T c u e s t i

W T W T C o n  
 W T l o e s t i m  
 W T d e t e r m i n a r

caso, la consulta de unos expertos, que actúan a título individual, parece el modo de consulta más adecuado. El Grupo Especial tenía la intención de recabar información relativa a las circunstancias de la exposición al amianto crisotilo y a los riesgos que les sean inherentes. En ese contexto, el Grupo Especial ha indicado que articularía sus preguntas en torno a los siguientes temas: el carácter patógeno del amianto crisotilo; el carácter patógeno de los anfíbolos, del amianto crisotilo y de los productos sustitutivos; la evaluación y la gestión de los riesgos vinculados a la utilización del amianto crisotilo; la eficacia del uso controlado del amianto crisotilo.

5.8 A continuación el Grupo Especial presentó a las partes el procedimiento que se proponía aplicar, el mismo que han aplicado los grupos especiales precedentes que han recurrido a una consulta a expertos seleccionados individualmente, a saber:

- los expertos se someterán a la autoridad del Grupo Especial. Se les consultará a título personal, y no en calidad de representantes de un gobierno o de una organización. Su opinión tendrá únicamente valor consultivo; no será vinculante para el Grupo Especial;
- el número de expertos que el Grupo Especial haya de escoger se determinará en función del número de preguntas sobre las cuales se recabe una opinión, así como del número de preguntas sobre las que cada experto pueda dar su opinión;
- el Grupo Especial tiene la intención de solicitar nombres a la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (IPCS), el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIIC), la Organización Internacional de Normalización (ISO), y las partes;
- el Grupo Especial no tiene la intención de nombrar expertos que sean nacionales de una u otra de las partes en la diferencia, a menos que las partes consientan su nombramiento o que el Grupo Especial estime que, de no procederse así, le resulta imposible obtener las opiniones científicas especializadas necesarias;
- la Secretaría pedirá a las personas indicadas que presenten un *curriculum vitae*. Se comunicarán a las partes los *curriculum vitae* que se reciban. Las partes no podrán tomar contacto con los expertos indicados;
- las partes tendrán la posibilidad de formular observaciones y de divulgar las principales objeciones que puedan tener con respecto a uno u otro de los expertos considerados. El Grupo Especial informará a las partes de la selección de expertos que haya llevado a cabo;
- los expertos recibirán de todas las partes interesadas comunicaciones de carácter confidencial;
- el Grupo Especial preparará proyectos de preguntas para los expertos. Éstas comunicarán a las partes. Las partes tendrán ocasión de formular comentarios en relación con las cuestiones propuestas o de sugerir nuevas preguntas antes de que se remitan a los expertos. Posteriormente, el Grupo Especial establecerá la lista de preguntas definitiva que se enviará a los expertos y se comunicará al mismo tiempo a las partes;
- se enviarán a los expertos todas las preguntas y se pedirá a cada uno de ellos que responda a las preguntas que entren en su esfera de competencia y que indique, si llega el caso, los puntos sobre los que desea abstenerse de responder por no considerarse competente. Se pedirá a los expertos que aporten respuestas por escrito; se comunicarán a las partes copias de esas respuestas. Las partes tendrán la posibilidad de formular observaciones por escrito sobre las respuestas de los expertos y esas respuestas figurarán en el informe final del Grupo Especial;
- si el Grupo Especial lo estima oportuno, bien por su propia iniciativa o bien por solicitud de parte, podrá celebrarse una reunión con los expertos inmediatamente

antes de la segunda reunión sustantiva. Antes de la reunión, el Grupo Especial velará por que: i) se comuniquen a los expertos las observaciones de las partes relativas a las respuestas de los expertos; ii) cada uno de los expertos reciba las respuestas de los otros expertos a las preguntas del Grupo Especial;

- se someterá a las partes y a los propios expertos el acta de la reunión con los expertos para que unos y otros puedan introducir correcciones. La versión corregida figurará como anexo del informe final del Grupo Especial.

5.9 El Grupo Especial ha dado a las partes la posibilidad de que le comuniquen sus observaciones por escrito.

5.10 En una carta con fecha de 19 de julio de 1999, el Canadá ha recordado todos los puntos que había notificado al Grupo Especial en su carta de 14 de junio de 1999. El Canadá se manifiesta de acuerdo con el Grupo Especial en cuanto a la naturaleza de la información y de las opiniones que se propone recabar de los expertos científicos. No obstante, opina que los expertos mejor calificados para responder a las preguntas del Grupo Especial relativas a las circunstancias de exposición al amianto crisotilo y a los riesgos asociados se encuentran en los ámbitos de la toxicología, la epidemiología, el análisis de los riesgos y la higiene industrial. Además de la posibilidad que se ofrece a las partes de formular observaciones por escrito sobre las respuestas de los expertos, el Grupo Especial debería considerar la posibilidad de que las partes presenten una última exposición por escrito tras la segunda reunión sustantiva. Para lo que se refiere al hecho de que los expertos científicos no deberían ser nacionales de las partes en la diferencia, el Canadá considera que esta norma de procedimiento, que se anuncia en el Apéndice 4 del ESD, sólo se aplica normalmente al establecimiento de un grupo consultivo de expertos. En el asunto Hormonas, el Órgano de Apelación ha escrito a este respecto que "una vez que el grupo especial ha decidido recabar la opinión de distintos expertos y científicos, no existe obstáculo jurídico alguno para que el grupo especial formule, en consulta con las partes en la diferencia, normas ad hoc para esos procedimientos en particular".<sup>1</sup> Dado que se requiere el asentimiento conjunto de ambas partes en la diferencia para que se permita la selección de los nacionales de una parte, el Canadá manifiesta su asombro ante la negativa de las Comunidades Europeas a permitir la selección de sus nacionales. El Canadá está dispuesto a considerar la selección de expertos nacionales de las Comunidades Europeas y ello, sin tener en cuenta la negativa de las Comunidades Europeas a considerar la utilización de expertos procedentes del Canadá. En esa diferencia, si los nacionales de las partes resultan excluidos de oficio, el Grupo Especial corre el riesgo de encontrarse en una situación en la que no le sería posible seleccionar a los expertos que poseen los conocimientos científicos más acordes con la naturaleza de las opiniones recabadas. Por tanto el Canadá pide a las Comunidades Europeas y al Grupo Especial que reconsideren su decisión en lo que se refiere a la no participación de los nacionales de las partes.

5.11 Por otra parte el Canadá no puede aceptar que, como lo solicitan las Comunidades Europeas, los expertos deban demostrar inequívocamente la ausencia de todo conflicto de intereses. No corresponde a un candidato a la función de experto demostrar su imparcialidad sino que simplemente se le pide que complete un formulario de declaración relativo a sus intereses, sus relaciones y las cuestiones susceptibles de influir en su independencia. Ese formulario está previsto en el documento que lleva por título Normas de conducta para la aplicación del Entendimiento relativo a las normas y procedimientos por los que se rige la solución de diferencias.<sup>2</sup> Una vez que los candidatos tenidos en cuenta para actuar como expertos hayan completado sus declaraciones, las partes en la diferencia podrán recusar todo candidato que haya comunicado un interés, una relación o un tema susceptible de

---

<sup>1</sup> *Comunidades Europeas - Medidas que afectan a la carne y los productos cárnicos*, informe del Órgano de Apelación, WT/DS26/DS48/AB/R, adoptado el 13 de febrero de 1998, párrafo 148.

<sup>2</sup> WT/DSB/RC/1, de 11 de diciembre de 1996.

ponerle en una situación de conflicto de intereses. El Grupo Especial está facultado para decidir si la información divulgada en el formulario coloca verdaderamente al experto candidato en situación de conflicto de intereses y de mantener la objeción de una parte a la candidatura de un experto. En este caso debería adoptarse el enfoque del Grupo Especial en el asunto Camarones. A pesar de haber señalado que tres de los expertos previstos habían dejado constancia en su formulario de circunstancias que podían dar lugar a conflictos de intereses, el Grupo Especial ha decidido confirmar su nombramiento por [opinar] "que la información revelada no era de tal naturaleza que impidiese a dichos expertos ser imparciales a la hora de facilitar los datos científicos que se esperaban de ellos.





curriculum vitae y en la fórmula de declaración, las partes no podrán ejercer sus derechos ni formular el tipo de observaciones que el Grupo Especial les pide. Por lo tanto, las Comunidades Europeas

obligaría a recurrir a un grupo de expertos técnicos para toda cuestión de carácter científico o técnico, así como de la posición de las Comunidades Europeas según la cual esta disposición, en aplicación del párrafo 2 del artículo 1 del ESD, ha de prevalecer sobre las del artículo 13 del ESD. El párrafo 2 del artículo 14 del Acuerdo OTC forma parte de las disposiciones mencionadas en el Apéndice 2 del ESD, que, en virtud del párrafo 2 del artículo 1 del mismo ESD, prevalecen sobre las disposiciones del Entendimiento en la medida en que exista una discrepancia entre unas y otras. No obstante el Grupo Especial observa que sólo prevalece una norma o procedimiento especial o adicional contemplado en el Apéndice 2 del ESD "en la medida en que exista una discrepancia" entre dicha norma y las normas y procedimientos del ESD. Ahora bien, como lo ha expuesto el Órgano de Apelación, sólo cuando las disposiciones del ESD y las normas especiales y adicionales del Apéndice 2 no puedan interpretarse como complementarias, pueden prevalecer las normas especiales o adicionales sobre las del ESD, es decir, en una situación en que ambas disposiciones serían mutuamente incompatibles.<sup>11</sup> Ahora bien, el párrafo 2 del artículo 14 del Acuerdo OTC prevé que el Grupo Especial "podrá" establecer un grupo de expertos técnicos. Por analogía con el párrafo 2 del artículo 13 del ESD, ese texto prevé la posibilidad de establecer un grupo de expertos y determinar los procedimientos que, llegado el caso, se le podrían aplicar. Sin embargo, no impone la constitución de un grupo de esa índole con carácter exclusivo y esa posibilidad, en nuestra opinión, no es incompatible con la facultad general, permitida de conformidad con el artículo 13 del ESD, de recurrir a una consulta de expertos a título individual. Las dos disposiciones pueden leerse como complementarias.

5.19 El Grupo Especial considera que en el presente asunto, la consulta a expertos a título individual constituye el modo de consulta más adecuado, en la medida en que sería el que mejor permitiría al Grupo Especial reunir provechosamente información y asesoramiento sobre las cuestiones científicas o técnicas que plantea este asunto. Habida cuenta sobre todo de la diversidad de esferas de competencia potencialmente concernidas, conviene en este caso concreto, reunir información y opiniones individuales distintas con preferencia a recabar un informe colectivo sobre las diversas cuestiones científicas o técnicas suscitadas. A la vista de cuanto antecede el Grupo Especial desea subrayar que su decisión de consultar a expertos que actúen a título individual se adopta sin perjuicio de la cuestión de la aplicabilidad del Acuerdo OTC a la medida en cuestión, extremo acerca del cual las partes están en desacuerdo.

#### B. SELECCIÓN DE LOS EXPERTOS

5.20 El Grupo Especial ha pedido a cinco instituciones que le presten asistencia para identificar expertos. Las instituciones en cuestión son: la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el Programa internacional de seguridad de las sustancias químicas (IPCS), el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIIC), la Organización Internacional de Normalización (ISO). Asimismo, las partes han presentado nombres al Grupo Especial. La Secretaría ha solicitado posteriormente a los expertos propuestos que estaban dispuestos a colaborar que le enviaran un *curriculum vitae* detallado. Esos *curriculum vitae* se han transmitido a las partes que han tenido la posibilidad de manifestar al Grupo Especial sus observaciones relativas a esos posibles expertos e indicar, en su caso, si tenían una objeción grave contra una u otra persona. Tras un examen atento de los *curriculum vitae* y de las observaciones formuladas por el Canadá y las CE, el Grupo Especial ha seleccionado cuatro expertos a cuyo nombramiento no se han opuesto las partes:

- Dr. Nicholas H. de Klerk, Senior Research Fellow, Department of Public Health, University of Western Australia, Australia;

---

<sup>11</sup> Véase el informe del Órgano de Apelación, *Guatemala - Investigación antidumping sobre el cemento Portland procedente de México* (WT/DS60/AB/R), párrafos 65 y 66.

- Dr. Douglas W. Henderson, Profesor de Patología, Jefe del Departamento de Anatomía Patológica, Flinders Medical Center y The Flinders University of South Australia, Australia;
- Dr. Peter F. Infante, Director, Office of Standards Review, Health Standards Program, Occupational Safety and Health Administration, Washington D.C., Estados Unidos;
- Dr. Arthur W. Musk, Clinical Professor of Medicine and Public Health, University of Western Australia, and Physician, Department of Respiratory Medicine, Sir Charles Gairdner Hospital, Nedlands, Australia.

5.21 Se ha solicitado a esos expertos que tomen conocimiento de las Normas de Conducta para la aplicación del Entendimiento relativo a las normas y procedimientos por los que se rige la solución de diferencias<sup>12</sup>, restando particular atención al anexo 2 (Lista ilustrativa de las informaciones que deben revelarse). Ninguno de los expertos ha manifestado circunstancias que puedan considerarse susceptibles de dar lugar a un conflicto de intereses.

5.22 El Grupo Especial, en consultas con las partes, ha preparado preguntas precisas que ha sometido a cada experto de forma individual. Se ha solicitado a los expertos que se limiten a responder a las preguntas que estimen entrar en sus respectivas esferas de competencia. Se han transmitido a los expertos para su información las comunicaciones escritas de las partes, ciertas transcripciones de sus declaraciones orales y las referencias que han sometido al Grupo Especial. Las respuestas por escrito de los expertos se han comunicado a las partes que han tenido la posibilidad de formular observaciones respecto de ellas. Las preguntas formuladas por el Grupo Especial y las respuestas aportadas por los expertos se presentan en la Sección V.C. Las observaciones de las partes se reproducen en la Sección V.D.

5.23 El 17 de enero de 2000, se invitó a los expertos a debatir sus respuestas por escrito a las preguntas con el Grupo Especial y con las partes y a aportar una información complementaria. El anexo VI del informe contiene el acta de esa reunión.

C. P

crisotilo comercial, las pautas de exposición y el resumen de algunos detalles de los estudios experimentales in vivo e in vitro.

5.26 Esta introducción tiene dos objetivos: i) proporcionar unos antecedentes generales y una perspectiva amplia para las preguntas y respuestas que siguen; y ii) corregir algunas imprecisiones y errores que figuran en la documentación ya suministrada a la OMC. Al hacerlo, he tratado de no limitarme a la perspectiva de los estudios canadienses clásicos sobre los trabajadores de la extracción y trituración de crisotilo de Quebec y al informe del INSERM. Varios de los análisis generales de esta introducción se han interrumpido después de plantear la cuestión en su marco y algunos se han proseguido y ampliado luego en mis respuestas específicas a las preguntas. Esto ha dado lugar a la repetición de algunos puntos, pero considero que las ventajas -evitar la posibilidad de distorsión debida a las respuestas sin una información general adecuada- son superiores a los posibles inconvenientes. La división de mi informe en estas secciones ofrece también la oportunidad de indicar la importancia relativa de los estudios epidemiológicos frente a los modelos experimentales in vivo o in vitro en la formulación de mis opiniones y respuestas.

5.27 Para comenzar, deseo subrayar que Australia (incluida Australia occidental) ha dejado de ser productora de amianto. La producción de crocidolita en la industria del amianto azul de Wittenoom se interrumpió en 1966. Desde entonces no se ha registrado producción o exportación alguna. La crocidolita se utilizó en Australia en productos de fibrocemento hasta 1966, fecha en que se suspendió su utilización, pero se usó en estos productos amosita importada hasta 1984 [NICNAS 99].<sup>13</sup> El uso de crisotilo en productos de fibrocemento cesó en 1987.

5.28 Como he indicado repetidamente en la documentación facilitada a la OMC, el amianto puede inducir por lo menos cinco trastornos pleuropulmonares benignos y dos tipos de cáncer: placas fibrosas pleurales parietales; pleuresía exudativa benigna por amianto con derrame; fibrosis pleural difusa; atelectasia redondeada; asbestosis; cáncer de pulmón primario; mesotelioma maligno. Las características esenciales de estos trastornos se examinan en la documentación presentada a la OMC y quedan fuera del ámbito del presente informe; para más detalles, se deben consultar textos normales [26-30]. No hay pruebas convincentes o poderosas de que ningún tipo de amianto produzca algún cáncer distinto del de pulmón y el mesotelioma, con la discutible excepción del cáncer de laringe. En esta fase, es suficiente señalar que: "... hay una relación exposición-respuesta para todas las enfermedades relacionadas con el crisotilo. La reducción de la exposición mediante la introducción de medidas de control debe reducir el riesgo de manera significativa. Las operaciones de construcción y demolición pueden presentar problemas especiales de control" [EHC 203, página 141].

b) Mesotelioma maligno - Introducción y observaciones generales sobre el amianto y el mesotelioma

5.29 El mesotelioma maligno es un cáncer de las células mesoteliales que recubren las membranas serosas de las cavidades principales del organismo, es decir, la pleura, el peritoneo, el pericardio y la túnica serosa de los testículos; las células neoplásicas que lo forman expresan como característica el fenotipo de una modalidad reconocida de diferenciación del mesotelio, ya sea epiteliode, sarcomatoide o ambos (bifásico), como pone de manifiesto la microscopía óptica tradicional, la inmunohistoquímica de la mucina, la inmunohistoquímica o la microscopía electrónica, o una combinación de estas técnicas [31-33]. Como otras formas de cáncer, el mesotelioma puede invadir tejidos de manera localizada, como la pared torácica o el pulmón, con una propagación serosa confluyente en la mayoría de los casos, pero no en todos, y en ocasiones metástasis distantes [31], con un resultado casi invariablemente fatal. El mesotelioma es resistente a las terapias tradicionales contra el cáncer (por ejemplo, la radioterapia o la quimioterapia), pero se han registrado casos de

---

<sup>13</sup> La lista completa de las referencias figura en el anexo III del informe del Grupo Especial.



industria de la construcción -carpinteros, electricistas-, quienes tienen familiares que introducen amianto en el hogar en su ropa de trabajo y quienes viven cerca de instalaciones de amianto." [47] [página 295]

5.34 En el 15-25 por ciento de los casos de mesotelioma no es posible conseguir el historial de la exposición al amianto [31, 48]. No obstante, la ausencia de un historial de exposición no equivale a la ausencia de exposición, y hay pruebas que indican que muchos de estos mesoteliomas en realidad se pueden atribuir a la inhalación de amianto, por ejemplo una exposición remota, breve u olvidada, o también es posible que la persona no sea consciente (la razón hombres:mujeres es de alrededor de 8:1)

CUADRO 1: FACTORES DE RIESGO SUL14rEOCTOREgina

los casos de este tipo son excepcionales y la mayoría de los casos de mesotelioma "posinflamatorio" con un breve intervalo entre la inflamación y el tumor (por ejemplo, = 2-3 años, por analogía con los criterios para el diagnóstico de la pleuresía por amianto benigna [33, 68, 69]), probablemente son mesoteliomas que aparecieron con un brote de actividad inflamatoria, seguida de un período de quiescencia [70].

5.39 Además, la exposición al amianto como elemento de fondo representa un factor que induce a confusión en algunos casos relacionados con la radiación y la inmunodeficiencia: i) en un informe sobre la mortalidad entre 260 trabajadores del plutonio, los seis mesoteliomas aparecieron en personas



En resumen, pues, por lo que se sabe hasta ahora los factores distintos de las fibras minerales pueden explicar solamente una proporción muy pequeña de mesoteliomas que, por motivos prácticos, puede ignorarse [es decir, cuando se estudian las causas del mesotelioma entre cohortes o muestras de población grandes]. Así pues, se puede considerar que un mesotelioma maligno está inducido por el amianto o bien pertenece a un nivel de fondo normal, es decir, es un tumor de formación espontánea." [página 506].

v)

alcanzar el peritoneo a través de la pleura e inducir mesotelioma peritoneal.

- La elevada proporción de tumores peritoneales en algunas series puede ser consecuencia de las pautas de envío de enfermos con problemas de diagnóstico, porque el diagnóstico del mesotelioma peritoneal es en general más difícil que el del pleural. Esto puede explicar la proporción más alta de mesoteliomas peritoneales entre los casos enviados al Grupo Especial sobre Mesoteliomas de Estados Unidos-Canadá [107], porque muchos de éstos presentaban problemas de diagnóstico,

## c) ¿Existen mesoteliomas espontáneos o de fondo?

5.52 La rara presencia de mesoteliomas en la infancia e incluso como malignidad congénita respalda la existencia de un tipo de mesotelioma espontáneo sin relación con el amianto (además, se ha descrito su presencia en peces (trucha) [114], donde no se puede aducir la inhalación de fibras de amianto suspendidas en el aire). Sin embargo, en estudios epidemiológicos de poblaciones adultas es prácticamente imposible separar los mesoteliomas espontáneos de los que se pueden atribuir a la exposición ambiental al amianto [70, 115]. La incidencia de mesotelioma en mujeres se utiliza a veces como índice de la proporción de mesoteliomas de fondo o espontáneos: la tasa de incidencia bruta para la mujer en Australia occidental es de alrededor de 2,6 por millón de personas-año de edad = 15 años [115]. La tasa de incidencia en otras poblaciones aparece en el cuadro 2 (página siguiente).

5.53 En la respuesta a las preguntas del Grupo Especial de la OMC al Canadá (pregunta 9, véase el anexo II), se afirma la siguiente declaración:

"Todos los análisis recientes de los datos canadienses sobre el mesotelioma en el Canadá, Columbia Británica y Quebec coinciden en que la tasa de incidencia de mesotelioma ha sido estable entre las mujeres de todos los grupos de edad desde 1984. Las tasas son un 70 por ciento más elevadas en Quebec que en el resto del Canadá, probablemente como consecuencia de una exposición más frecuente y más intensa en el puesto de trabajo."

5.54 Las estadísticas de Australia difieren en este punto (cuadro 2): el modelo matemático de los datos de Australia occidental parece indicar que la tasa de incidencia en la mujer ha aumentado aproximadamente al doble entre el decenio de 1970 y el de 1980, lo cual podría ser explicable por una mayor exposición ambiental general al amianto, además de alguna exposición en el trabajo entre las mujeres [70, 115] (véase también el AMR 99, es decir, el gráfico para las tasas de incidencia específica por edades de mesotelioma maligno en las mujeres de Australia, 1986-1995, especialmente para las edades de 50-64 y 65-79). Esta mayor incidencia en las mujeres probablemente obedece a la exposición directa o indirecta en el trabajo, la doméstica o la ambiental [115]; a este respecto, es importante señalar que la exposición doméstica (contacto en el hogar) al amianto -por ejemplo, entre las esposas que lavan la ropa de trabajo impregnada de polvo de los maridos expuestos al amianto- no es necesariamente una exposición de bajo nivel, y el análisis del contenido de fibras de amianto en los pulmones de un pequeño número de dichas pacientes indica que este tipo de exposición puede alcanzar niveles semejantes al que se produce en el trabajo [116].

CUADRO 2: INCIDENCIA DE MORTALIDAD POR MESOTELIOMA EN DISTINTOS PAÍSES Y ZONAS A LO LARGO DEL TIEMPO, DECENIO DE 1960 A 1994 (POR MILLÓN DE HABITANTES Y AÑO)

País o zona	Año	Varones	Mujeres
Estados Unidos	1968-81	2,1	0,8
América del Norte	1972	2,8	0,7
Texas	1976-80	5,8	2,1
Varias ciudades, Estados Unidos	Años setenta	4,4-11,1	1,2-3,8
Estados Unidos	1986	7-13	1-2
Nantes-Saint-Nazaire, Francia	1956-74	5,2	0,2
Nantes-Saint-Nazaire, Francia	1975-84	17,2	0,8
Nantes-Saint-Nazaire, Francia	1985-92	19,4	4,0
Gran Bretaña	1968-71	8,4	2,3

<b>País o zona</b>	<b>Año</b>	<b>Varones</b>	<b>Mujeres</b>
Gran Bretaña	1972-76	12,6	2,8
Reino Unido	1983	17,5	3,2
Gran Bretaña	1968-71	20,7	4,3
Gran Bretaña	1982-86	30,5	4,9
Gran Bretaña	1987-91	44,0	6,4
Australia	1982-88	28,3	3,3
Australia	1994	49,9	4,8
Dinamarca	1978-80	14,7	7,0
Barcelona, España	1983-90	8,3	4,7
Finlandia	1990-94	10	2,9

Modificado de Hillerdal [20]

5.55 La tasa citada con frecuencia de mesotelioma de fondo o espontáneo de 1-2 por millón de

regresiva a partir de estudios epidemiológicos procedentes de varios países. ... No obstante, es posible que haya un cierto número de mesoteliomas de fondo, es decir, de tumores que se forman incluso en ausencia total de fibras de amianto (o de erionita). Sin embargo, los datos examinados aquí indican que, si los hay, el número de tumores de fondo debe ser muy bajo, probablemente muy inferior a un caso/millón de personas/año. Esta cifra procede de estudios realizados en países industrializados, donde la exposición de fondo al amianto es inevitable. La magnitud de la cifra verdadera solamente se puede conjeturar ... ." [página 507].

5.56 De Klerk [115] y Comin *et al.* [70] han señalado que en ausencia de exposición específica al amianto, la tasa estimada final para hombres y mujeres en Australia es de 2,6 por millón de personas-año más elevada que la cifra equivalente de 1,6 para Los Angeles [115]. Esta diferencia puede respaldar en parte la teoría de que la exposición al amianto general en el medio ambiente puede haber producido un aumento de la tasa de mesoteliomas en Australia occidental [115]. Sin embargo, en general es difícil o imposible llegar a conclusiones definitivas a partir de las diferencias entre distintos estudios, debido a variaciones en la precisión del diagnóstico y a diferencias en el sistema de recopilación de los datos.

5.57 En respuesta a las preguntas del Grupo Especial de la OMC (pregunta 9, véase el anexo II), en el documento canadiense se señala asimismo que:

"La incidencia de [mesotelioma] entre los hombres se estabilizó después de 1984 en la Columbia Británica ... y parece haberse estabilizado en Quebec después de 1990. ... Por último, el análisis de las tasas canadienses entre 1973 y 1992 ... estima que el riesgo es cuatro veces superior para los hombres nacidos antes de 1940 que para los que nacieron entre 1951 y 1955. Por consiguiente, esos análisis parecen indicar que

indican que entre los años 1987 y 2020 probablemente se producirán unos 13.000 casos de mesotelioma (intervalo de 8.000-20.000), alrededor de 40.000 casos de cáncer de pulmón (intervalo de 30.000-76.000) y 1.000 casos de asbestosis [70, 127].

5.61 Más recientemente, Peto *et al.* [24] han pronosticado que es probable que se produzcan alrededor de 190.000 muertes por mesotelioma en toda Europa Occidental (Reino Unido, Francia, Alemania, Italia, Países Bajos y Suiza) durante los próximos 35 años. Si se añade el cáncer de pulmón a razón de un cáncer de pulmón por cada muerto por mesotelioma, esta cifra ascendería a 380.000 muertes, y si la razón de los casos de cáncer de pulmón con respecto al mesotelioma es de 2:1 la cifra se elevaría a 570.000 muertes.

5.62 En conjunto, el amianto puede haber provocado hasta ahora unos 5 millones de muertes en todas las sociedades industrializadas. Si se suman las muertes futuras en los llamados países en desarrollo, es casi seguro que el precio final será notablemente más alto, especialmente debido a que la exposición en el trabajo en esos países va a ser probablemente más intensa (por ejemplo, China). Es fácil que las estimaciones de esta magnitud provoquen alarma entre los encargados de formular la política social. Aun así, es importante abordar este problema, al igual que otros (por ejemplo, la energía atómica), con sentido común, racionalidad y prudencia, teniendo en cuenta las estimaciones del riesgo basadas en la población: sería irracional cambiar un riesgo por otro mayor si los dos riesgos fueron igualmente graves.

- e) Algunas observaciones generales sobre los criterios para la evaluación del riesgo en la sociedad y sobre los estudios epidemiológicos del cáncer relacionado con el amianto

ambiente: la duplicación de la incidencia en Australia occidental podría deberse a una concentración de fibras en el medio ambiente superior a la registrada en los edificios públicos en otras partes.

5.66 Si existe, el riesgo de mesotelioma debido a una exposición ambiental muy baja al amianto se ha de examinar en relación con otros riesgos de muerte en la sociedad. El riesgo más bajo de muerte en cualquier edad se produce en las niñas de 4-14 años y es de alrededor de 100 por millón al año, pero el riesgo al final de la adolescencia aumenta a 300-400 por millón al año, lo cual se puede atribuir fundamentalmente a un mayor uso de vehículos de motor para viajar. Un hombre de 40 años con riesgo de mesotelioma por una exposición de nivel bajo al amianto durante la infancia (exceso de riesgo de mesotelioma < 1 por millón personas-año) tiene un riesgo anual de muerte debido a todas las causas de alrededor de 2.000 por millón. En 1990, de Klerk [128] dijo al respecto:

"El riesgo aceptable (o posible sin controversias) a lo largo de toda la vida en los Estados Unidos parece ser de uno por millón. La FDA lo tiene como política establecida; la EPA tiene un valor aproximado y otros organismos parecen utilizar cifras semejantes. En el Reino Unido, la Royal Society ha establecido una gama más alta, considerando el riesgo anual de uno por millón insignificante y cualquier forma de control no justificada; uno por 100.000 se considera bajo ("muy pocos estimarían necesaria la adopción de medidas", por ejemplo 16.000 kilómetros de viaje por vía aérea o en tren); uno por 10.000 es moderado ("pocos comprometerían sus propios recursos para reducir el riesgo", por ejemplo, conducción de un automóvil 16.000 km, trabajo como minero del carbón); uno por 1.000 es alto (por ejemplo, edad de 30-39, conducción de una motocicleta 16.000 km); y uno por 100 inaceptable (por ejemplo, edad de 55-59, fumar 20 cigarrillos al día, exposición intensa a la crocidolita)."

5.67 En esta situación cabría preguntarse qué es lo que constituye un riesgo insignificante en contraposición a uno aceptable (o inaceptable). En el contexto de lo expuesto, cabría aducir que un riesgo insignificante es un concepto estadístico y científico: un riesgo tan ligero que no requiere medidas preventivas o correctoras en comparación con otros riesgos de la sociedad (aunque en esta situación algunos podrían discutir acerca de la línea divisoria entre insignificante e inaceptable). Con la aceptabilidad o la inaceptabilidad hay que tener en cuenta otros factores, por ejemplo aspectos sociales, políticos e industriales, así como la probabilidad de litigio sobre cualquier situación en la cual el riesgo teórico o estimado se eleve a un nivel de fondo, por ligero que sea. En consecuencia, un riesgo, aunque sea ligero o incluso insignificante, podría seguirse considerando inaceptable en términos jurídicos o sociopolíticos.

5.68 Otros pueden disentir de la aceptabilidad del criterio de la Royal Society para el riesgo bajo, moderado y alto examinado más arriba. Las conclusiones acerca de la aceptabilidad o inaceptabilidad del riesgo variarán también de acuerdo con su gravedad (por ejemplo, el criterio para un riesgo letal como el mesotelioma sería bastante diferente de un factor que haga estornudar una o dos veces a una gran proporción de la población); estas evaluaciones variarán asimismo en función de la posibilidad de evitar el riesgo, las personas encargadas de la evaluación y la cuestión del consentimiento fundamentado por quienes corren el riesgo.

5.69 Además, en la sociedad abundan las incoherencias y contradicciones acerca de la relatividad de los distintos riesgos. Por ejemplo, algunas sociedades que reglamentan o proponen una prohibición sobre el crisotilo utilizan ampliamente materiales radiactivos, por ejemplo, en las centrales nucleares y la producción de isótopos radiactivos con fines médicos. Aun así, el uso de materiales fisionables con estos fines puede estar justificado y ser justificable en esas sociedades,

accesibles solamente a una pequeña fracción de la sociedad (es decir, trabajadores que pueden recibir capacitación en el uso controlado de las sustancias radiactivas); y iii) la energía nuclear no contribuye de manera significativa a la contaminación del aire o a las emisiones de gases de invernadero en comparación con la utilización de los combustibles fósiles.

5.70 Además, Nicholson [129] sitúa el problema en la perspectiva del riesgo voluntario frente al involuntario:

"Más que comparar los riesgos del amianto con los riesgos voluntarios (fumar, fútbol escolar) o los riesgos que siguen siendo altos a pesar de que se dedican importantes cantidades de dinero público y privado (accidentes aéreos y de carretera), es interesante compararlos con otros riesgos involuntarios del medio ambiente controlados por organismos de reglamentación (exposición a plaguicidas, contaminación del agua potable). En un examen de las medidas normativas adoptadas por la FDA ... y la EPA se observó que en los riesgos estimados para la

relativo con un nivel de significación estadística exigiría una muestra de población de unas 300.000 personas." [página 102].

5.73 En un análisis del estudio de Hugues-Weill [133] sobre la asbestosis radiológica y el cáncer de pulmón entre los trabajadores de una fábrica de fibrocemento de Nueva Orleans -una de las tres investigaciones básicas que proponían la fibrosis pulmonar como paso intermedio obligado para la inducción de cáncer de pulmón por el amianto- Henderson *et al.* [131] señalaron también en el mismo examen:

"... el número de casos de cáncer de pulmón [en la investigación de Hugues-Weill] fue pequeño. ¿Qué número de trabajadores sería necesario en un estudio de este tipo para detectar un aumento del riesgo, por ejemplo de 1, 4, 1,56 ó 2,0, en contraposición al riesgo de los trabajadores con protector torácico para los rayos x? ... se requerirán personas-año de seguimiento equivalentes a 20-50 casos previstos para tener alguna probabilidad razonable de detectar un riesgo relativo de 1,4 a 1,6 con un nivel de significación de 0,05. ... La magnitud del valor para la muestra actual de 420 ... para detectar un riesgo de 1,5 sería de alrededor del 40 por ciento. Es decir, se declararía falsamente un efecto verdadero como 'no significativo' en el 60 por ciento de las veces. ... El escaso valor del estudio de Hugues-Weill se ilustra por el hecho de que ... el riesgo de cáncer de pulmón no estaba significativamente asociado con la duración del empleo o la exposición acumulativa (había una gama bastante restringida de períodos de empleo) e incluso la asociación del cáncer de pulmón con la fibrosis era sólo marginalmente significativa." [páginas 93-94].

5.74 La cuestión es que un riesgo bajo, no significativo o indetectable en una cohorte pequeña puede traducirse no obstante en una carga de enfermedad importante cuando se extiende a una población grande: por ejemplo, un riesgo relativo de 1,1 equivalente a un aumento del riesgo del 10 por ciento puede requerir un tamaño de población de 300.000 para ser detectable con un nivel de significación estadística de 0,05, mientras que este aumento del 10 por ciento en una enfermedad común, por ejemplo el cáncer de pulmón, puede representar una carga sustancial de enfermedad cuando se extiende a una población de, por ejemplo, 1.000.000, 10.000.000 ó 100.000.000. (Véase también más adelante el examen sobre el mesotelioma entre los mecánicos de frenos: respuesta a la pregunta 2.)

5.75 Otro aspecto es que una frecuencia alta de un cáncer como el mesotelioma en una población pequeña puede verse eclipsada en valores absolutos por una tasa de aparición más baja para el mismo trastorno si se considera una población grande. Por ejemplo, entre los antiguos trabajadores de Wittenoom no fumadores, el mesotelioma es ahora la causa de muerte más común [70] (en la mayoría de las cohortes expuestas a anfíboles, < 10 por ciento contraerá un mesotelioma). No obstante, los mesoteliomas en la cohorte de Wittenoom son sólo el 5-6 por ciento del total de mesoteliomas en toda la población australiana [AMR 99]. Por ejemplo, en el informe de 1999 para el Registro figuraban 189 mesoteliomas en la antigua población de Wittenoom que había estado sometida a una exposición única al amianto, en comparación con 187 mesoteliomas entre carpinteros/ebanistas expuestos en una sola ocasión al amianto; la cuestión es que el riesgo más bajo de mesotelioma debido a la exposición al amianto en los carpinteros ha producido casi el mismo número de casos, porque en la mano de obra australiana los carpinteros constituyen un grupo profesional mucho mayor que la totalidad de la cohorte de Wittenoom, de unos 6.000.

5.76 Esta observación es también aplicable al número de mesoteliomas entre los trabajadores de la extracción y trituración del crisotilo de Quebec, en relación con otros casos en la población general de Quebec. Bégin *et al.* [134] clasificaron los mesoteliomas de Quebec en tres grupos, como se indica en el cuadro siguiente:

CUADRO 3: MESOTELIOMAS EN QUEBEC, 1967-1990

Grupo	Tipo de exposición al amianto	Nº de casos	Edad media	Duración media de la exposición
1	Trabajadores de la extracción y trituración de crisotilo, Thetford y Asbestos, Quebec	49	62 ± 8,1 años	30,5 ± 13,7 años
2	Fabricación, aislamiento industrial, astilleros de Quebec	50	56,7 ± 8,6 años	21,4 ± 14,5 años
3	Industriales generales de construcción/mantenimiento de edificios de Quebec	21	57,7 ± 7,2 años	27,7 ± 7,2 años

De Bégin *et al.* [134]

5.77 En este estudio, Bégin *et al.* [134] observaron asimismo que "la incidencia de mesotelioma pleural en los trabajadores de la extracción y trituración de crisotilo, aunque no es tan alta como en los trabajadores de la crocidolita, es muy superior a la tasa masculina de América del Norte". También señalaron que "la exposición al amianto en el grupo 3, aunque es difícil de cuantificar sobre la base del registro, parece ser con frecuencia de intensidad muy baja". Bégin *et al.*, se expresaron además en los términos siguientes:

"El presente estudio documenta un aumento de la incidencia de mesoteliomas malignos en los trabajadores de la extracción y trituración de crisotilo de las ciudades orientales de Quebec, con 49 casos en los 23 últimos años y una tasa de 2,5 casos anuales en la industria primaria en los 10 últimos años, en comparación con una tasa de 0,3 casos anuales en los años anteriores a 1969 ... Como perspectiva para estas tasas, en una comparación de la incidencia para la población combinada de las ciudades de Asbestos y Thetford de Quebec de unos 40.000 varones adultos o la mano de obra estimada máxima de 10.000-15.000 hombres [*sic*, seguramente se trata de un error tipográfico en el original y debería ser de 10.000-15.000], con riesgo hace 20 años y actualmente, se pone de manifiesto que la incidencia de mesotelioma en las ciudades mineras de crisotilo de Quebec daría una tasa de incidencia anual de 62,5 casos por millón al año para el período de 1980-1990, o en los trabajadores de la extracción y trituración del crisotilo de Quebec daría una tasa de incidencia de 150-250 casos por millón al año para el período de 1980-1990. Estos valores son muy inferiores a la tasa de incidencia anual en las ciudades mineras de crocidolita de Sudáfrica, estimadas en 542 casos por millón al año, y muy superiores a la tasa de la población de América del Norte, estimada entre 2,5 y 13 casos al año por millón de varones adultos para el período de 1970-1980, 14,1 casos al año por millón de varones adultos en 1984 y 15 casos por millón para 1980, con un crecimiento previsto para el decenio de 1990. ...

Así pues, nuestras observaciones añaden información de interés al debate en curso sobre la carcinogenicidad relativa de distintos tipos de fibras de amianto. Nuestros datos parecen indicar que algunos de los casos de mesotelioma maligno en los trabajadores de la extracción y trituración de crisotilo de Quebec tal vez no sean necesariamente atribuibles a los anfíboles y podrían estar inducidos por el crisotilo. En estos casos se realizarán análisis de la acumulación en el tejido pulmonar, que es una indicación más adecuada de la exposición que la carga de tejido tumoral, para



5.81 De las variables D, F y K, es D la que se puede medir con mayor precisión, mientras que los valores para K y F son con frecuencia desconocidos, aunque se pueden hacer algunas estimaciones de F en función del tipo de actividad de trabajo. Cuando existen períodos múltiples de empleo en los cuales el tipo de trabajo es semejante, se puede suponer que el valor para cada una de las variables  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$ , ...  $F_n$  sigue siendo constante, lo cual también se aplica a  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  ...  $K_n$ , de manera que:

$$I \propto ([T - 10]^3 - [T-10-D]^3)$$

En la práctica, se puede utilizar una ecuación más sencilla:  $I = ct^k$

donde la constante c es dependiente de la exposición, normalmente considerada como proporcional a la intensidad de la exposición multiplicada por su duración (es decir, exposición acumulativa), con

"El contenido de fibras en los pulmones depende tanto de la cantidad de fibras depositada como de la eliminada. La cantidad depositada está en función de la duración y la intensidad de la exposición en el trabajo o el medio ambiente general. La tasa de eliminación se considera que depende de la cantidad depositada en cualquier momento, es decir, la eliminación es exponencial. Así pues, se puede obtener el mismo contenido de fibras en los pulmones en el momento de la muerte o la resección a partir de una deposición inicial alta, seguida de ausencia de deposición y de eliminación durante un período prolongado de tiempo, o mediante una deposición continua con nivel más bajo, con eliminación o sin ella. Habida cuenta de que no se conocen los mecanismos detallados de la iniciación y desarrollo del mesotelioma, la 'dosis' estimada por el contenido final de fibras en el pulmón puede no estar relacionada con la 'dosis' necesaria para producir mesotelioma. Por tanto, es posible que en un caso de mesotelioma un contenido elevado de fibras en los pulmones pueda representar la acumulación continuada de fibras después de que un nivel más bajo hubiera producido un cambio maligno. Sin embargo, es más probable que el cambio maligno no se produjese hasta alcanzar el contenido de fibras un nivel suficientemente alto." [página 1913].

iii) *La relación dosis-respuesta entre los anfíboles y las mezclas de diversos tipos de amianto a concentraciones elevadas es lineal [15].*

5.85 Por ejemplo, véase la publicación EHC 203 y el cuadro 4.

iv) *Esta relación dosis-respuesta entre la exposición al amianto y el riesgo de mesotelioma se ha observado también con niveles de exposición bajos, que se superponen con exposiciones ambientales.*

CUADRO 4: INCIDENCIA DE MESOTELIOMA EN GRUPOS EXPUESTOS EN EL TRABAJO POR TIPOS DE FIBRAS Y TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE EL PRIMER EMPLEO

Tipo de fibra	Industria	Años desde el primer empleo	Tasa por millón de personas-año
Mezcla de crocidolita, amosita y crisotilo	Fabricación de textiles y aislamiento	20-24	1.520
		25-30	1.710
		30+	3.180
Mezcla, fundamentalmente amosita	Trabajadores del aislamiento	20-24	290
		25-29	1.550
		30-34	2.760
		35-39	6.300
		40-44	6.330
		45+	8.110
Mezcla de crocidolita y crisotilo	Fabricación de fibrocemento	20-24	2.700
		25-29	6.300
		30-34	9.600
Crisotilo y algo de crocidolita	Fabricación de textiles	20-24	108
		25-29	143
		30-34	1.156
		35-39	493
		40+	1.774
Amosita	Fabricación de aislamientos	20-24	744
		25-29	2.623
		30-34	5.078
		35+	1.842

Tipo de fibra	Industria	Años desde el primer empleo	Tasa por millón de personas-año
Mezclas	Astilleros	20-24	120
		25-29	410
		30-34	220
		35-40	370
		40-44	1.240
		45-49	1.510
Crocidolita	Extracción y trituración	20-24	900
		25-29	2.200
		30-34	3.000
		35-39	7.000

De de Klerk y Armstrong [135]

5.86 En un estudio reciente de casos y testigos [136] de Francia sobre la relación dosis-respuesta entre niveles bajos de exposición al amianto y la razón de posibilidades (odds ratio) para el mesotelioma se puso de manifiesto una relación dosis-respuesta clara entre la exposición acumulativa estimada al amianto y la razón de posibilidades para el mesotelioma pleural. En el último párrafo del artículo, los autores señalan:

"En un estudio de testigos basado en la población observamos una relación dosis-respuesta clara entre la exposición acumulativa al amianto y el mesotelioma pleural, con una evaluación retrospectiva de la exposición. Se detectó un exceso significativo de mesotelioma para niveles de exposición acumulativa que probablemente quedaban muy por debajo de los límites adoptados en muchos países industriales durante el decenio de 1980." [Última frase del resumen.]

Aunque se ha expresado cierta preocupación acerca de este tipo de investigación [139], considero que estas cuestiones se abordaron en el documento original [136] y son comunes e intrínsecas a los estudios epidemiológicos de este tipo; por ejemplo, véase Camus *et al.* [140, 141]. En este estudio [136] se observó una razón de posibilidades para el mesotelioma de 4,2 [95 por ciento, intervalo de confianza (IC) de 2,0-8,8] con exposiciones acumulativas estimadas de 0,5-0,99 fibras-año<sup>17</sup>, con un aumento de la razón de posibilidades de unas 0,5 fibras-año.

5.87 En un estudio sobre la acumulación de fibras en enfermos de mesotelioma, Rödelsperger [137] observó que:

"Se obtuvo una razón de posibilidades [para el mesotelioma] significativamente mayor incluso en la gama de concentraciones muy bajas de 0,1-0,2 f/μg [es decir, concentraciones del orden de 100.000-200.000 fibras por gramo de tejido pulmonar seco], que cabría esperar para alrededor del 5 por ciento de la población." [página 111] (que también corresponde a una exposición acumulativa estimada de alrededor de 1-2 fibras-año).

5.88 En un estudio más reciente sobre casos de mesotelioma (N = 66) y testigos (N = 66), Rödelsperger *et al.* [25] observaron una razón de posibilidades para el mesotelioma de 4,5 con concentraciones de fibras de 100.000 a < 200.000 por gramo de tejido pulmonar seco (para fibras > 5 μm de longitud; 95 por ciento, IC de 1,1-17,9). Estos autores registraron asimismo una razón de posibilidades de 2,4 con concentraciones de 50.000 a <100.000 fibras por gramo de tejido pulmonar

05m d5o u f 0r Tc m10 0 T10199 Tw Tw (17) Tj 7.5 -5.25 TD /F0 11.25 Tf -4.351ase Cam580 T7g2.0

seco (95 por ciento, IC de 0,8-7,6). Cabría esperar que en los testigos para este estudio -resecciones quirúrgicas en los pulmones, fundamentalmente de cáncer de pulmón- se desviase la razón de posibilidades hacia 1,0 (es decir, con una subestimación del efecto) [25], y por consiguiente es probable que la razón de posibilidades de 2,4 represente en realidad un riesgo con estas concentraciones de fibras bajas del doble o más.

"Incluso en el intervalo de concentración de 0,1-0,2 f/μg de peso seco [es decir 100.000 - 200.000 fibras por gramo de peso seco], se obtuvo una razón de

vi) *La relación dosis-respuesta para el crisotilo comercial canadiense y la incidencia de mesotelioma es también lineal con niveles de exposición altos.*

5.92 Por ejemplo, entre los trabajadores de la extracción y trituración de crisotilo de Quebec se ha observado que:

"Los 38 casos observados fueron pleurales, con la excepción de uno de probabilidad

población de Alemania. No sabemos cuál podría ser el efecto de la inhalación posterior de fibras de crisotilo después de esta acumulación de anfíboles.

"Se analizaron datos de casos y testigos para relacionar los riesgos relativos de mesotelioma con la dosis de fibras, medida tanto por el contenido pulmonar como por la exposición estimada a las suspendidas en el aire. En el análisis de variables múltiples de casos se encontró una relación dosis-respuesta para el contenido pulmonar de fibras de crocidolita, amosita y crisotilo y la formación de mesotelioma. Se pueden utilizar modelos multiplicativos o bien aditivos para ajustar los coeficientes relativos del riesgo/dosis a los distintos tipos de amianto. Se notificó para todas las fibras un aumento progresivo de riesgo relativo con el aumento del contenido de fibras ... . En todos los casos fueron muy significativas las pruebas para la tendencia." [NICNAS 99, página 61].

ix) *Hay un período de latencia largo entre la exposición al amianto y el diagnóstico posterior de mesotelioma (10 años como mínimo; normalmente suele ser de 20-40 años). Por ello, los mesoteliomas detectados en el decenio de 1990 y la incidencia de mesotelioma en los distintos países son una consecuencia de exposiciones, especialmente en el trabajo, que se mantuvieron desde el decenio de 1940 hasta el de 1970 e incluso después.*

5.96 Las exposiciones entre el decenio de 1940 y el de 1980 normalmente incluían una o más variedades de anfíboles. Por ejemplo, los productos para la construcción a base de fibrocemento utilizados en Australia solían contener una o más variedades anfíboles, a saber, crocidolita o amosita o ambas en diferentes momentos; a este respecto, el uso de la crocidolita en los productos se interrumpió en 1966, y el de la amosita en 1984.

5.97 Peto *et al.* [24] puntualizan esta cuestión de la manera siguiente:

"La incidencia extraordinariamente alta de mesotelioma en toda Europa Occidental en los hombres nacidos alrededor de 1945-50 pone de manifiesto el amplio uso del amianto en los decenios de 1960 y 1970 al comienzo de su vida laboral. Las importaciones anuales de amianto bruto en los países de la Unión Europea alcanzaron un máximo entre comienzos y mediados del decenio de 1970 y se mantuvieron por encima de las 800.000 toneladas anuales hasta 1980, reduciéndose a unas 100.000 toneladas en 1993 (Comisión Europea, 1996). Se introdujeron límites de exposición cada vez más rigurosos en la fabricación de productos con amianto durante este período, pero la exposición de los usuarios de tales materiales, ndose aL2iguro 9ylan

5.100 **Dimensiones:** Según la *Hipótesis de Stanton*, la carcinogenicidad de las fibras de amianto parece residir fundamentalmente en las fibras finas largas (longitud > 5 µm y especialmente > 8 µm, y del orden de 10-20 µm y diámetro < 0,25 µm); por ejemplo véase Pott [142]. Por otra parte, las fibras más cortas parecen ser menos carcinogénicas, aunque los datos indican que las fibras de tremolita > 4 µm de longitud y < 1,5 µm de diámetro producen tumores mesenquimáticos malignos cuando se implantan en las cavidades pleurales de las ratas [2]. Por otra parte, las fibras muy cortas parecen tener poca actividad carcinogénica, aunque sobre las dimensiones de las fibras Churg [143] hace las observaciones siguientes:

"Se ha realizado una amplia investigación de la relación entre la inducción de mesotelioma y el tamaño de las fibras en modelos experimentales. Utilizando la inoculación intrapleural de distintos tipos de fibras con distribuciones de tamaño diferentes, Stanton *et al.* llegaron a la conclusión de que las fibras largas y finas (es decir, razón longitud-grosor elevada) eran carcinógenos mesoteliales mucho más poderosos que las fibras cortas y gruesas, y que el tipo de fibra era menos importante. El tamaño exacto de la fibra que se define como larga y fina no está claro: en el trabajo de Stanton suelen citarse fibras ... de longitud superior a 8 µm y grosor inferior a 1,5 µm, pero los mismos experimentos ponen de manifiesto que fibras con longitudes superiores a 4 µm y grosor inferior a 0,25 µm fueron también carcinógenos eficaces. La hipótesis de Stanton está respaldada por experimentos de inhalación con animales utilizando fibras separadas por tamaños: se observaron pocos mesoteliomas utilizando amosita o crisotilo preparados para contener pocas fibras de longitud superior a 5 µm.

Los datos humanos sobre la cuestión de la longitud de la fibra y el mesotelioma son equívocos. La tremolita presente como elemento constitutivo natural de la mena de crisotilo es una fibra relativamente corta y gruesa en comparación con la amosita o la crocidolita comerciales, y si se atribuyen mesoteliomas 'inducidos por el crisotilo' en el hombre al componente de tremolita las diferencias en los mesoteliomas sí se corresponden con el tamaño de las fibras. Sin embargo, los intentos por demostrar directamente esta hipótesis han dado resultados equívocos ... McDonald *et al.* llegaron a la conclusión de que el número de fibras de longitud superior a 8 µm explicaba la mayor parte de los mesoteliomas y que el crisotilo no desempeñaba ninguna función. Sin embargo, Rogers *et al.* observaron que las fibras tanto de longitud superior como inferior a 10 µm, incluidas las fibras de crisotilo, desempeñaban una función, aunque las fibras largas generalmente eran más importantes. El problema con ambos estudios es que la mayoría de los pacientes con mesotelioma habían experimentado exposición al amianto en el trabajo y las fibras presentes en los pulmones procedentes de esa exposición en el trabajo son siempre más largas que las fibras de la población general; así pues, se habría obtenido el mismo resultado si el grupo testigo del estudio estuviera expuesto, pero no tuviera ninguna enfermedad o alguna enfermedad distinta del mesotelioma. Mis colegas y yo hemos intentado evitar este problema comparando los tamaños de las fibras en una cohorte de trabajadores de la extracción y trituración de crisotilo y una cohorte con exposición intensa a la amosita, utilizando como grupo testigo trabajadores expuestos no enfermos. En ninguna cohorte se pudo observar que las fibras en los casos de mesotelioma fueran significativamente más largas y más finas que las que se observaron en otras categorías de enfermedades o incluso en los trabajadores no enfermos." [página 353].

5.101 En otras palabras, el factor importante para la inducción de mesotelioma posiblemente sea la biopersistencia de las fibras de anfíboles, más que las dimensiones precisas de las fibras.

5.102 **Durabilidad** (biopersistencia): La mayor mesoteliomagenicidad (capacidad de producción de mesoteliomas) de los anfíboles en comparación con el crisotilo se atribuye a la mayor persistencia de los anfíboles en los tejidos, con semividas notablemente más largas que las del crisotilo (véase el examen *infra*, sección g) v)). Por otra parte, es posible que se pueda lograr el mismo efecto mediante la inhalación sostenida de crisotilo durante un período de tiempo prolongado, o posiblemente con exposiciones más cortas pero más intensas, de manera que las fibras de crisotilo persistan a pesar de tener una semivida más breve que los anfíboles.

*xi) Es general el acuerdo, aunque no universal, en el sentido de que hay una diferencia de potencia de los anfíboles con respecto al crisotilo para la inducción de mesotelioma.*

5.103 A este respecto, los anfíboles son sustancialmente más potentes, con estimaciones de una mayor potencia que van de 2-4X a 10X y 12X comparando las fibras, y hasta 30X y 30-60X o más (por ejemplo, véase EHC 203). La opinión minoritaria de que los anfíboles presentes en el crisotilo tienen una mesoteliomagenicidad prácticamente igual no se ajusta a las pruebas predominantes en el ser humano. Aun reconociendo la mayor potencia de los anfíboles para la inducción de mesotelioma, algunos alegan que el crisotilo tiene en conjunto una importancia igual o superior, porque representa > 95 por ciento de la producción mundial de amianto. Según esta perspectiva, el crisotilo comercial es un carcinógeno más débil sobre la base de la comparación de las fibras, pero esta potencia menor se multiplica por el volumen mucho más elevado, produciendo un efecto global equivalente o superior [144].

*xii) El humo del tabaco no interviene en la inducción de mesoteliomas en ningún lugar anatómico específico, a diferencia de la sinergia entre el amianto y el humo de tabaco para la aparición de cáncer de pulmón relacionado con el amianto (véase la sección i) *infra*).*

g) Crisotilo comercial e inducción de mesotelioma

*i) Es general el acuerdo de que el crisotilo comercial tiene la capacidad para inducir mesoteliomas en animales experimentales y en el ser humano.*

5.104 Sin embargo, se discute cuáles son las fibras del crisotilo comercial que intervienen (es decir,

iv) *Se sabe que la tremolita fibrosa tiene capacidad para inducir la formación de mesoteliomas.*

5.107 Se han descrito mesoteliomas relacionados con el uso de la tremolita en el enlucido y el estuco en Turquía, Grecia, Chipre y Córcega [149-152] (véanse referencias adicionales en Hillerdal [20]).

"Se ha comprobado asimismo que la tremolita, componente mineral secundario del crisotilo comercial, fue carcinógeno y fibrogénico en un experimento único de inhalación y en un estudio de inyección intraperitoneal en ratas. No se dispone de datos sobre la exposición/dosis-respuesta para realizar una comparación directa de la potencia carcinogénica de la tremolita y el crisotilo." [EHC 203, página 6]

5.108 La tremolita se ha relacionado también con el cáncer de pulmón y la inducción de mesotelioma en un grupo de mineros de vermiculita de Montana [2, 16, 153, 154]. Parece que estos mineros estuvieron expuestos solamente a fibras de tremolita-actinolita. Se observó que el grupo tenía:

"... una incidencia de cáncer de pulmón muy alta (razón de mortalidad estándar [RME] 285...), así como cuatro casos de mesotelioma y ocho de neumoconiosis. En el examen de las muestras de esputo de todos los trabajadores actuales menos tres (170/173) se observó la presencia de formaciones de amianto en el 75 por ciento, mostrando las cifras un estrecho paralelismo con las exposiciones acumulativas en fibras-año." [2] [página 493]

5.109 Case [2] ha examinado a fondo los peligros biológicos de la tremolita, incluidas las investigaciones epidemiológicas en personas y los datos experimentales de modelos animales. En su examen, puso de relieve la patogenicidad de la tremolita que se encuentra en las muestras de crisotilo de Quebec, especialmente en Asbestos y en la mina de Thetford:

"No se identificó tremolita en el aire de Montreal, era apenas detectable (0,2 fibras/l) en Asbestos y tenía un orden de magnitud más elevado en las minas de Thetford (pero solamente de 1,5 fibras/l ó 0,0015 fibras/cc ...)." [páginas 496-497]

5.110 También se inclinó por la expresión "crisotilo/tremolita" para el crisotilo de Quebec:

"En cuanto a la cuestión separada de 'crisotilo frente a tremolita', pocos pondrían en duda la capacidad de ambos para producir cáncer de pulmón y asbestosis, siempre con dosis de exposición suficientes. El valor demostrativo de los estudios epidemiológicos, con animales y especialmente de biomarcadores de la dosis interna pulmonar lleva a la conclusión inevitable de que es el 'componente' de tremolita del crisotilo de Quebec el que produce mesotelioma [pero véase en el presente informe el debate *infra*]. Es una pena que no se haya introducido la terminología adecuada para el crisotilo contaminado por tremolita: personalmente estoy a favor de la simple frase compuesta 'crisotilo/tremolita'" [página 500].

5.111 Case [2] señala asimismo:

"... es importante conocer en qué grado el 'crisotilo utilizado' es realmente 'crisotilo/tremolita utilizado'. No se puede esperar una respuesta fácil: tanto en los análisis indiferenciados como en las muestras del aire, incluso con microscopía electrónica analítica, se pueden pasar por alto concentraciones muy bajas de tremolita. Los estudios realizados en el distrito minero de Quebec indican que, como mínimo, estos niveles bajos (apenas de 0,0015 fibras/cc) pueden inducir efectos



presencia de crocidolita y amosita en cinco de los ocho casos de la extracción y trituración de Asbestos y en dos de los cinco mesoteliomas de la fábrica de Asbestos (cuadro 7, *infra*). Al examinar el grupo de minas de Thetford, se observó que la mayoría de los mesoteliomas procedían de las cinco minas centrales (sector A; grupo C) en contraposición a las 10 minas periféricas (sector B; grupo P), de manera que la razón de posibilidades para el mesotelioma en el grupo C más los empleados que tenían trabajo tanto en el sector A como en el sector B (grupo M) era de 2,50 (basada en el servicio neto; ajustado a 20 años), en comparación con una razón de posibilidades de 0,80 para el grupo P.

CUADRO 6: MESOTELIOMAS EN LOS TRABAJADORES DE LA EXTRACCIÓN Y TRITURACIÓN DE CRISOTILO DE Q9.75 5 Tf -0.C

CUADRO 7: CONCENTRACIÓN DE FIBRAS DE AMIANTO EN LOS PULMONES EN LA AUTOPSIA DE 21 CASOS DE MESOTELIOMA EN LOS TRABAJADORES DE LA EXTRACCIÓN Y TRITURACIÓN DE CRISOTILO DE QUEBEC (FIBRAS POR  $\mu\text{G}$ : MEDIAS GEOMÉTRICAS)

puesto que la estimación puntual es muy inferior a la unidad resulta bastante poco realista".

- La baja incidencia de mesoteliomas en la cohorte del crisotilo de Quebec parece tener un paralelismo semejante en las tasas bajas de incidencia para la asbestosis y el cáncer de pulmón en la misma cohorte [160, 161]; las tasas de incidencia para el cáncer de pulmón y el mesotelioma parecen ser diferentes en otras cohortes expuestas al crisotilo.

5.119 Por estas razones y debido a la distintas tasas de las diversas enfermedades provocadas por el amianto (asbestosis, cáncer de pulmón y mesoteliomas) entre la cohorte de Quebec y otros grupos de trabajadores, soy reacio a recomendar políticas nacionales a partir de los resultados obtenidos en esta cohorte considerada por separado y buscaría coherencia en las pruebas de diferentes cohortes y estudios.

5.120 En relación con la cohorte de Quebec, hay un error importante en la respuesta canadiense a la pregunta 4 (véase anexo II) de las Comunidades Europeas, donde se afirmaba lo siguiente:

"En cuanto al mesotelioma relacionado con el amianto, varios estudios han demostrado de manera convincente que este tipo de cáncer está casi exclusivamente vinculado a la exposición a los anfíboles. Los casos de mesotelioma en los mineros del crisotilo de Quebec son bastante raros: en una cohorte de 11.000 trabajadores seguidos muy cerca (en el estudio de McDonald), no se produjeron más de 50 casos en varios decenios. La investigación exhaustiva sobre su historial laboral puso de manifiesto que la mayor parte de los casos estaban relacionados con la exposición breve a anfíboles comerciales. Por ejemplo, durante la Segunda Guerra Mundial, algunos de los mineros con mesotelioma habían trabajado en fábricas de productos para las fuerzas aliadas y se habían utilizado anfíboles importados al Canadá para fabricar diversos productos, en particular máscaras antigás, para ayudar en las actividades bélicas."

5.121 La afirmación de que "la mayor parte de los casos estaban relacionados con la exposición breve a anfíboles comerciales" es incorrecta y engañosa. Como se demuestra en el estudio de McDonald *et al.* [13], la mayoría de los mesoteliomas se produjeron en mineros del crisotilo que trabajaban en el complejo principal de Thetford, sin exposición a anfíboles comerciales como la crocidolita o la amosita. Esto se demuestra claramente en el cuadro 7 (*supra*), ligeramente modificado a partir del documento de McDonald *et al.* [13], donde el análisis de la acumulación de fibras en el tejido pulmonar de 14 casos de mesotelioma procedentes de las minas de Thetford puso de manifiesto la presencia tanto de crisotilo como de una alta concentración de tremolita, con un recuento cero para los anfíboles comerciales crocidolita y amosita. La idea que hay que subrayar es que los mesoteliomas de las minas de Thetford no estaban relacionados con anfíboles comerciales como la crocidolita o la amosita, sino con crisotilo que contenía tremolita fibrosa.

vii) *Como se ha indicado antes, se ha demostrado para el crisotilo comercial una relación dosis-respuesta entre la incidencia de mesotelioma y la exposición acumulativa al amianto.*

5.122 Se han producido también mesoteliomas en animales experimentales mediante la implantación e inhalación de crisotilo (probablemente con cantidades insignificantes de tremolita). También se puede inducir mesotelioma en ratas mediante la inyección intraperitoneal de crisotilo, con un efecto dosis-respuesta claro [1] (véase también la bibliografía de EHC 203).



iii) *Alemania*

5.127 Antigua República Democrática Alemana: Sturm *et al.* [5, 7] han publicado datos sobre las enfermedades relacionadas con el amianto y los tipos de amianto en el Estado alemán de la Alta Sajonia. Estos autores señalan que:

"Todos los productos basados en el amianto se fabricaban con amianto bruto que se importaba fundamentalmente de la antigua Unión Soviética, en particular de la zona minera de Kiembay, en los Urales (supuestamente crisotilo puro). Del Canadá procedían pequeñas cantidades de tipos de fibras largas (2.990 toneladas en 1989) y se utilizaban sobre todo para la fabricación de tuberías de presión de fibrocemento libres de anfíboles. Esta era una proporción aproximada del 7 por ciento de las importaciones totales. Nunca obtuvimos información alguna acerca de las minas canadienses de las cuales procedía el amianto elaborado en la antigua República Democrática Alemana. ... Sin embargo, varios análisis realizados en el Instituto Central de Medicina Industrial de la República Democrática Alemana confirmaron que tanto el amianto canadiense como el ruso eran crisotilo puro. Además de estas importaciones de crisotilo, se importaban también cantidades más pequeñas de anfíboles. Por ejemplo, en el período de 1980 a 1985, se importaron unas 90 toneladas anuales de antofilita de Mozambique





*x) Otras observaciones*

5.139

múltiples. *Consensus Report: Asbestos, Asbestosis, and Cancer: the Helsinki Criteria for Diagnosis and Attribution*, Scand. J. Work Environ. Health 1997;23:311-6 [113].

5.143 Entre las principales características del cáncer de pulmón asociado con el amianto figuran las siguientes:

i) *Sinergia entre el amianto y el humo de tabaco*

5.144 Tradicionalmente, la mayoría de los trabajadores del amianto han sido también fumadores de cigarrillos y la tasa de cáncer de pulmón en prácticamente todas las cohortes es consecuencia de los efectos combinados y sinérgicos del humo del tabaco y el amianto. Vainio y Boffetta [179] subrayan que el amianto y el humo del tabaco son carcinógenos complejos que pueden afectar a diversas etapas del proceso de evolución en fases múltiples del cáncer y que los efectos combinados dependerán de la magnitud relativa de cada carcinógeno en cada etapa; el efecto interactivo va desde menos que aditivo hasta supermultiplicativo, pero el modelo para los trabajadores del aislamiento se aproxima a un efecto multiplicativo (examinado en Henderson *et al.* [131]). Si el modelo de fases múltiples de la carcinogénesis es válido y el amianto y el humo actúan en fases diferentes, se produce una relación multiplicativa [180]. Leigh *et al.* [178] han examinado varios modelos para el desglose de las contribuciones parciales del humo de los cigarrillos y el amianto a la formación de cáncer de pulmón.

ii) *Las tasas de incidencia de cáncer de pulmón en el cáncer de pulmón asociado con el amianto varía enormemente de una cohorte a otra*

5.145 Véase el debate *infra*.

iii) *Tipo de fibra de amianto y riesgo de cáncer de pulmón*

5.146 La mayor carcinogenicidad de los anfíboles para el mesotelioma en comparación con el crisotilo parece que no se extiende a la inducción de cáncer de pulmón [11]. A este respecto, el crisotilo se relaciona con una de las tasas más bajas de cáncer de pulmón asociado con el amianto (en los trabajadores de la extracción y trituración de crisotilo de Quebec), pero también con la tasa más alta (en los trabajadores de textiles de amianto de Carolina del Sur que utilizaban crisotilo canadiense) [171]. Las razones de esta diferencia = 30 veces en el riesgo de cáncer de pulmón siguen siendo desconocidas (las ha examinado recientemente McDonald [161]; véase también EHC 203). El riesgo de cáncer de pulmón en otras cohortes expuestas al amianto es intermedio entre estos dos extremos [15].

iv) *Relación dosis-respuesta*

5.147 En la mayoría de los estudios hay una relación directa y lineal entre el riesgo relativo de cáncer de pulmón y la exposición acumulativa al amianto, en particular al crisotilo y los anfíboles.

5.148 En consecuencia, en EHC 203 se expone lo siguiente:

"Las pendientes de la relación entre la exposición acumulativa al crisotilo y el riesgo relativo de cáncer de pulmón se resumen en el cuadro 23 para los estudios que contenían esta información. En todos estos estudios se expresaba esta relación utilizando el siguiente modelo lineal de riesgo relativo (RR):

$$RR = 1 + B \times E$$

donde B es la pendiente y E la exposición acumulativa al crisotilo expresada en f/ml-año.



la aparición de la enfermedad y su evaluación cuantitativa es imprecisa; y iii) la función de los posibles factores de confusión, en particular el humo de tabaco puede ser difícil de evaluar. En general, el riesgo de cáncer de pulmón es más pequeño en estudios de mineros y fabricantes de productos de fricción, es intermedio en estudios de fabricantes de fibrocemento y productos de amianto y es máximo en estudios de trabajadores de la industria textil del amianto. Esto probablemente refleja un efecto carcinogénico más intenso de las fibras aisladas, largas y finas, como las que se producen en la industria textil, en comparación con las fibras agrupadas, cortas y gruesas, como las presentes en la extracción.

En varios estudios de cohortes se dan detalles suficientes para permitir una evaluación cuantitativa del riesgo de cáncer de pulmón a partir de la exposición acumulativa al amianto. En todas las cohortes, la relación empírica se ajusta bien a una correlación lineal sin umbral, que puede expresarse como:

$$RR_1 = 1 + K_1 * CE,$$

donde  $RR_1$  es el riesgo relativo de cáncer de pulmón, CE representa la exposición acumulativa al amianto, expresada como fb/ml-año, y  $K_1$  es la pendiente de la relación específica de la industria (RR para el aumento en 1 fb/ml-año de exposición) para el cáncer de pulmón y varía en las distintas cohortes. Igualmente, la diferencia de riesgo ( $RD_1$ ) se puede expresar como:

$$RD_1 = K_1 * CE * Exp,$$

donde Exp es el número de casos previstos de cáncer de pulmón. En otras palabras, el número de casos de cáncer de pulmón (o muertes debidas a él) atribuibles a la exposición al amianto depende del número de casos (muertes) previstos, la exposición acumulativa y el potencial carcinogénico intrínseco de la circunstancia de la exposición. El valor  $K_1$  varía entre 0,05-0,01 en las cohortes de trabajadores del aislamiento y de los textiles de amianto y 0,001-0,0005 en los fabricantes de productos de fricción y los mineros, mientras que las cohortes con exposición mixta tienen, en la mayoría de los casos, valores intermedios. ... Mientras que todos los valores estimados de  $K_1$  son positivos, el tipo de amianto no parece tener una correlación con el riesgo de cáncer de pulmón.

Sin embargo, en la interpretación de estos resultados habría que tener en cuenta algunas limitaciones. La mayoría de los estudios se basan en un pequeño número de casos o muertes: por ejemplo, el riesgo estimado de 100 fb/ml-año para la cohorte de trabajadores de textiles de amianto que presentaron McDonald *et al.* (RR 2,4) tiene un intervalo de confianza del 95 por ciento, de 1,7 a 3,8. Otra fuente de incertidumbre, y posiblemente de sesgo, se refiere a la estimación de la exposición acumulativa: en la misma cohorte de trabajadores de textiles de amianto, el intervalo del riesgo relativo basado en los extremos de la distribución de los posibles valores de la exposición es de 1,3-6,7. Por estos motivos, varios comités gubernamentales y científicos han propuesto la adopción de un valor 'promedio' de  $K_1$ , independiente del tipo de fibra y de la circunstancia de la exposición ...: el valor más ampliamente aceptado es de 0,01, que corresponde a un aumento del 1 por ciento del riesgo de cáncer de pulmón por cada fb/ml-año de exposición. ...

El humo del tabaco es la causa principal de cáncer de pulmón, y esto se aplica también a las cohortes de trabajadores expuestos al amianto. A pesar de las limitaciones de los estudios disponibles, que reducen la precisión de las estimaciones

del efecto combinado de los dos carcinógenos, parece haber una sinergia entre el riesgo del humo del tabaco y el de la exposición al amianto, según un modelo multiplicativo. ... Los datos disponibles son compatibles con el modelo más

2. ... detectable en casos de exposición prolongada a concentraciones absolutas es cierto que el crisotilo actúa como carcinógeno y como agente de fibrosis pulmonar, que sería un precursor de la neoplasia. La exposición debe ser suficientemente intensa y prolongada para producir fibrosis pulmonar, que predispone el parénquima pulmonar para un...

5.154 Considerar que el cáncer representa una opinión minoritaria: con algunas excepciones destacadas, las autoridades en este sector rechazan esta teoría y se concentran más bien en las fibras de amianto en el tejido pulmonar como principal factor determinante del cáncer de pulmón, como se ha expuesto anteriormente en este informe.

5.155 La hipótesis ... es estudios básicos, pero defectuosos:

- En la investigación de ... [182], había un problema importante con la selección de los ... de 450 -31 por ciento- tenía una muestra con suficiente tejido ... (fibrosis); además, los criterios histológicos utilizados para la fibrosis son inaceptables para la mayoría de los patólogos, es decir, ... había formaciones de amianto; la fibrosis limitada a la zona subpleural ... de manera que este estudio parece padecer de un diagnóstico ... [184].
- Como se indicó en la sección e) ... Neill [133] sobre las opacidades torácicas en las radiografías relacionadas con el cáncer de pulmón en los trabajadores del fibrocemento de Nueva ... estadístico, de manera que sólo había un 40 por ciento de posibilidad ... estándar (RME) de cáncer de pulmón significativa de 1,5. ... puesto de manifiesto un aumento del riesgo de cáncer...

mecanismo sea siempre intermedio, en el sentido de que el cáncer de pulmón sigue siempre a la asbestosis. Por último, la conjetura exige que el cáncer de pulmón que se produzca sin asbestosis nunca pueda derivarse de la exposición al amianto solamente (o en sinergia con el humo de los cigarrillos), con independencia del nivel de la exposición, y que no pueda haber mecanismos en los que no intervenga la fibrosis intermedia. La falacia biológica de este razonamiento está bien documentada. ... hay que recordar que el cáncer de pulmón se produce en vías respiratorias anchas, mientras que la asbestosis es una enfermedad del parénquima pulmonar en los bronquiolos respiratorios y más allá de ellos. ... Ignorar nuestros conocimientos de los índices de exposición distintos de la simple presencia o ausencia de asbestosis es ingenuo desde el punto de vista biológico." [página 1118].

5.157 Los estudios de casos y testigos de Dement *et al.* [171] realizados en los trabajadores de la industria textil del amianto de Carolina del Sur socavan claramente la hipótesis fibrosis? cáncer y, a este respecto, constituyen el factor del *cisne negro* de Popper<sup>18</sup>: Dement y sus colegas identificaron claramente una RME de cáncer de pulmón > 2,5 con 2,7-6,8 fibras-año de exposición (muy por debajo del nivel de exposición necesario para la asbestosis histológica en la misma cohorte [191]).

viii) *Exposición no ocupacional al amianto en Quebec y riesgo de cáncer de pulmón*

5.158 En su primera comunicación por escrito, el Canadá se refiere también al estudio de Camus *et*

riesgo francés produciría estimaciones de unas 250 y, de cualquier modo, no menos de 50 muertes por mesotelioma, mientras que los resultados preliminares del estudio en cuestión muestran solamente 10 casos, algunos de los cuales pueden estar asociados con la exposición a anfíboles. La investigación prosigue, en particular con un análisis del historial laboral de cada persona para determinar la vinculación exacta, si la hubiera, entre estos casos de mesotelioma y la exposición en el puesto de trabajo, así como la exposición a anfíboles."

5.159 En realidad, Camus *et al.* [140] investigaron el riesgo relativo de muerte por cáncer de pulmón en 2.242 muertes entre 1970 y 1989 en mujeres  $\geq 30$  años de edad que vivían en la zona minera del crisotilo, formada por ocho ciudades, en tres de las cuales (las minas de Thetford, Black Lake y Asbestos) estaba casi toda la actividad de extracción y trituración. El 80 por ciento de las mujeres vivían en un radio de 4 km de una mina o trituradora, y todas ellas en un radio de 10 km.

5.160 El nivel acumulativo medio estimado de exposición fue de 25 fibras-año (gama de 5-125 fibras-año) formada por la exposición en el barrio (16,0 fibras-año), una exposición en el hogar de 7,8 fibras-año y una exposición en el trabajo de 1,2 fibras-año, que hacen un total de 25,0. Los autores de este estudio señalan que:

"... El límite inferior de cinco fibras-año por ml corresponde, por ejemplo, a 50 años de exposición al amianto con un nivel de 0,1 fibras por ml (la concentración media

- Tengo algunas dudas acerca de las estimaciones de la exposición de esta población femenina y la cifra de 25 fibras-año fibrblaartirla e



5.167 Por ejemplo, en un examen del amianto y el cáncer de pulmón, Henderson *et al.* [131] exponen lo siguiente:

"La dosis de amianto suministrada por inhalación o instilación durante un breve intervalo de tiempo en animales experimentales, los períodos de latencia y el espectro histológico de los tumores también dificultan o imposibilitan la extrapolación de los resultados de tales modelos al ser humano. La exposición al amianto en experimentos de inhalación positiva parece haber sido tan alta que había una

- "En el estudio de Haugen *et al.* [204], el crisotilo fue unas 10 veces más citotóxico que la amosita o la crocidolita (cuando se valoró mediante la inhibición de la tasa de crecimiento clonal) y > 100 veces más tóxico que las fibras de vidrio; las células epiteliales fueron 10-15 veces más sensibles a los efectos citotóxicos de las fibras de amianto que los fibroblastos bronquiales de la misma persona. No podemos encontrar una comparación con las células mesoteliales en este artículo [204], a pesar de que hay una afirmación como mínimo al respecto [197] ..." [página 97].
- "Harrison *et al.* demostraron la existencia de sinergia entre el carcinógeno pulmonar N-nitrosoheptametilenoimina (NHMI) y el crisotilo en la producción de lesiones epiteliales hiperplásicas en los pulmones de rata, con una relación dosis-respuesta para la NHMI que aumenta con el crisotilo. Solamente se observaron lesiones neoplásicas (adenoma y adenocarcinoma) en animales tratados con ambos, NHMI y amianto, pero el número de estos tumores era pequeño (N= 6 de 115 ratas estudiadas)" [página 118; véase Henderson *et al.* [131] para las referencias].
- "Hei y Piao describieron una transformación maligna de una línea de células epiteliales de bronquios humanos (BEP2D) inmortalizada por un papilomavirus humano tras un tratamiento único de siete días con crisotilo: las células tratadas así evolucionaron pasando por una serie de pasos secuenciales para convertirse en tumorigenas, con la formación de tumores progresivamente crecientes en ratones desnudos." [página 118; véase Henderson *et al.* [131] para las referencias].
- En una investigación sobre la capacidad de los distintos tipos de fibras de amianto para inducir mutaciones de pérdida de la heterocigosis en linfocitos y células del mesotelioma diploides que eran heterocigóticas para el complejo de histocompatibilidad HLA A2/A3 estudiado (en colaboración con el Dr. David Turner en el Departamento de Hematología-Oncología de la Universidad de Flinders), se observó que el crisotilo, a diferencia de la crocidolita sudafricana UICC, era más tóxico para las líneas de células utilizadas, de manera que pocas células seguían siendo viables, lo que dificultaba la evaluación de las mutaciones de pérdida de la heterocigosis.
- Más recientemente, el Dr. Turner y yo hemos investigado los efectos de la crocidolita sudafricana UICC inyectada en la cavidad peritoneal de ratones, para investigar fenómenos de recombinación intracromosómica somática en ratones que son transgénicos para el gen que codifica la enzima  $\beta$ -galactosidasa; utilizando la reacción en cadena de la polimerasa, detectamos una reducción de cinco veces de la recombinación intracromosómica somática en un plazo de sólo unos días tras la administración de la crocidolita. Este resultado es paralelo a los obtenidos con otros carcinógenos (por ejemplo, medicamentos citotóxicos utilizados en la quimioterapia del cáncer) y se puede explicar por una reducción de dicha recombinación debido a que el amianto produce un aumento de otras clases de mutaciones (por ejemplo, mutaciones puntuales o deleciones), o debido a la alteración de los mecanismos de reparación del ADN.

5.171 La imagen que surge ahora sobre la carcinogénesis del amianto es un proceso paramétrico prolongado en fases múltiples [205], en el que las fibras de amianto pueden participar tanto en las fases de iniciación como de estímulo [196]. Algunas clases de mutaciones potencialmente inducibles por el amianto -por ejemplo, las mutaciones de pérdida de la heterocigosis- intervienen en las fases de iniciación o progresión de la formación de cáncer en el ser humano, que se consideran relacionadas con la pérdida de genes supresores de tumores (por ejemplo, retinoblastoma, astrocitoma y cáncer de colon, estómago, próstata y mama) [206-211].

5.172 Se ha puesto de manifiesto que los radicales libres -generados en la superficie de las propias fibras [205, 212-215] o bien a través de los macrófagos [213, 216-218]- tienen propiedades genotóxicas o clastogénicas [205, 212-214, 217, 219, 220] y también intervienen en la carcinogénesis del amianto.

## **2. Preguntas del Grupo Especial y observaciones de los expertos científicos**

### **Pregunta 1**

Los productos de crisotilo de alta densidad (es decir, productos donde las fibras de crisotilo se encuentran encapsuladas en una matriz, como el cemento de crisotilo, en contraposición a los productos "friables", como los de revestimiento y aislamiento térmico) representan el uso principal del crisotilo. Las partes en esta controversia discrepan en cuanto a las circunstancias de la exposición al crisotilo y el riesgo para la salud humana asociado con tales productos. En este contexto, se plantean varias preguntas con respecto a los riesgos para la salud humana asociados con el uso de productos de crisotilo de alta densidad, en particular el cemento de crisotilo (son motivo de particular preocupación la instalación, modificación, reparación, mantenimiento, demolición y eliminación).

1.a) El Canadá alega que los trabajadores con mayor riesgo de exposición al crisotilo son, en orden decreciente: i) mineros y trabajadores empleados en la industria de la elaboración (trituración) de crisotilo; ii) trabajadores de la industria textil del crisotilo; iii) trabajadores que intervienen en la producción de materiales de fricción (por

de Checoslovaquia (como se llamaba entonces) donde todas las advertencias escritas en los sacos estaban en inglés; paso por la demolición en curso del edificio de una antigua fábrica de fibrocemento en Sidney el mes pasado, donde no se adoptaron precauciones observables de ningún tipo. (Nota añadida más tarde: Se me ocurre que el malentendido con esta pregunta pudiera deberse a la imprecisión relativa del francés donde "de" significa tanto "de" como "a partir de", palabras con significados bastante diferentes, especialmente en este contexto.)

**Dr. Henderson:**

5.174 Desde una perspectiva histórica, la propuesta canadiense acerca de las clases de trabajadores con riesgo de exposición al crisotilo es correcta, siempre que este riesgo se exprese mediante un valor numérico para el riesgo por personas-año de observación (por ejemplo, para 100.000 ó 1 millón de personas-año). Sin embargo, esta situación ha cambiado en los últimos años, puesto que la concentración de fibras suspendidas en el aire se ha reducido en las industrias de extracción y trituración y durante la fabricación de los productos de fricción. Como ejemplo, el NICNAS 99 señala que la fabricación de productos de fricción (guarniciones y juntas de frenos) en Australia es una operación completamente cerrada, con una concentración baja de fibras suspendidas en el aire.

5.175 En EHC 203 se alude a esta reducción de la concentración de fibras suspendidas en el aire:

"Tomando como base datos fundamentalmente procedentes de América del Norte, Europa y el Japón, la exposición en los puestos de trabajo de la mayoría de los sectores de producción a comienzos del decenio de 1930 era muy alta. Los niveles se redujeron considerablemente a finales del decenio de 1970 y ha disminuido sustancialmente hasta los valores presentes. En la industria de la extracción y trituración de Quebec, la concentración media de fibras en el aire era con frecuencia superior a 20 fibras/ml (f/ml) en el decenio de 1970, mientras que ahora se mantienen en general muy por debajo de 1 f/ml. En la producción de fibrocemento en el Japón, las concentraciones medias normales eran de 2,5-9,5 f/ml a finales del decenio de 1970, mientras que en 1992 se notificaron concentraciones medias de 0,05-0,45 f/ml. En la fabricación de textiles de amianto en el Japón, las concentraciones medias estaban comprendidas entre 2,6 y 12,8 f/ml en el período de 1970 a 1975 y entre 0,1- 0,2 f/ml en el período de 1984 a 1986. Las tendencias han sido semejantes en la producción de materiales de fricción: tomando como base los datos disponibles del mismo país, se midieron concentraciones medias de 10-35 f/ml en el período comprendido entre 1970 y 1975, mientras que se notificaron concentraciones de 0,5-5,5 f/ml entre 1984 y 1986. En una instalación del Reino Unido en la cual se realizó un amplio estudio de la mortalidad, las concentraciones eran generalmente superiores a 20 f/ml en el período anterior a 1931 y en general inferiores a 1 f/ml durante 1970-1979." [páginas 2-3].

5.176 Por el contrario, el riesgo por millones de personas-año de observación puede ser menor en los trabajadores de la construcción, renovación y mantenimiento de edificios, pero este riesgo más pequeño se extiende a una mano de obra mucho más numerosa (es decir, en las sociedades occidentales hay muchos más carpinteros/ebanistas, obreros de la construcción, electricistas, fontaneros y otros artesanos que trabajadores empleados en la extracción, trituración o producción de materiales con alta densidad de amianto, como las planchas y tuberías de fibrocemento o las zapatas de frenos).

5.177 Según EHC 203:

"Hay que reconocer que aunque los estudios epidemiológicos de los trabajadores expuestos al crisotilo se han limitado fundamentalmente a la extracción y trituración





exposiciones se controlarían más fácilmente en la extracción y trituración gracias a la conciencia de peligro y la clara identificación de las operaciones como fuentes de exposición al amianto. Con bastante frecuencia los trabajadores que participan en las actividades de mantenimiento y reparación y los factótum no saben si hay amianto presente o no. Sin conocer esto, los trabajadores normalmente hacen poco o no hacen nada en estas situaciones para protegerse de la exposición al amianto. En consecuencia, los trabajadores que participan en estas actividades son los que actualmente tienen mayor probabilidad de sufrir exposiciones más intensas en el sector ocupacional. Estos tipos de actividades con frecuencia determinan la introducción de amianto en el hogar con la ropa de los trabajadores. Una hipótesis clásica que viene a la mente es una situación en la cual un trabajador está en un sótano y se encuentra con un aislamiento de amianto. En esta situación no hay supervisión activa y el amianto con mucha probabilidad no está etiquetado. Así pues, el trabajador corta el aislamiento para llegar a la zona que hay que reparar sin conocimiento del peligro y sin disponer del equipo de protección personal apropiado. En esta última hipótesis, incluso si los trabajadores disponen de respiradores son con frecuencia máscaras contra el polvo, que no proporcionan un aislamiento facial adecuado y el filtro no es adecuado, es decir, los filtros HEPA no forman parte del material de filtración de estas máscaras. En las obras de reparación en particular, es práctica común el uso por los trabajadores de máscaras contra el polvo que no proporcionan una filtración HEPA. En





las tuberías de cemento. No he visto estimaciones del riesgo de este tipo de exposición al amianto. Aunque el riesgo relativo de enfermedad es considerablemente menor que el derivado de las exposiciones en el trabajo, la población con riesgo es considerablemente mayor.

**Dr. Musk:**

5.195 Entiendo que de los productos de fibrocemento se desprenden fibras cuando están expuestos a la intemperie. El desprendimiento de fibras se produce a partir de productos tanto viejos como nuevos. También se pueden desprender fibras de amianto durante la combustión de los productos de fibrocemento. Las estimaciones cuantitativas del riesgo son teóricamente posibles cuando se pueden medir las concentraciones de fibras suspendidas en el aire y se conocen las relaciones dosis-respuesta.

*1. d) ¿Pueden las intervenciones sobre el cemento de crisotilo y otros productos de crisotilo de alta densidad desprender fibras, presentando de esta manera un posible riesgo para la salud de las personas que realizan tales intervenciones o para el público en general? ¿Pueden cuantificar este riesgo?*

**Dr. de Klerk:**

5.196 Es durante intervenciones como la perforación, el aserrado, el lijado, el desplazamiento del producto apilado, la carga para el transporte, etc., cuando la concentración de fibras es mayor, tanto para sus operadores como para las personas circunstantes. Las concentraciones asociadas con tales operaciones están ampliamente tabuladas en la bibliografía. Se pueden utilizar relaciones exposición-respuesta para estimar el riesgo correspondiente a cualquier combinación de intensidad, duración y tiempo tras la exposición, como se observa en el cuadro *infra*.

5.197 Riesgo de mesotelioma a lo largo de toda la vida (hasta la edad de 85 años) tras la exposición al crisotilo, suponiendo 0,1 f/ml durante 10 años a partir de los 20 años, con otras causas de muerte,





"Hay otras varias razones por las cuales existe una notable incertidumbre en relación con las estimaciones de estos riesgos, que incluyen:

1. Las exposiciones ocupacionales en el pasado generalmente se producían a mezclas de fibras de amianto. Puesto que parece probable que los distintos tipos de amianto tengan grados diferentes de peligro, es difícil determinar el riesgo atribuible al crisotilo en sí. Además, el crisotilo comercial con frecuencia tiene concentraciones bajas de contaminación de tremolita.
2. El tamaño de las fibras como tal entre las diferentes industrias del crisotilo probablemente influye en el grado de peligro y/o la potencia.
3. Hay un largo período de latencia entre la exposición al amianto y la aparición de cáncer de pulmón. Por consiguiente, no es posible afirmar definitivamente qué tipo de fibras y qué nivel de exposición causaron la enfermedad. En consecuencia, las estimaciones del riesgo se refieren más a la duración del empleo que a la intensidad de la exposición.
4. El modelo lineal sin umbral tal vez no sea el adecuado, puesto que hay algunas pruebas que parecen indicar que el cáncer de pulmón debido a la exposición al crisotilo puede tener un umbral para el efecto.
5. Las estimaciones de la exposición en el pasado (tanto cuantitativa como cualitativa) están sujetas a un margen de error considerable. Por ejemplo, la conversión de los resultados históricos en unidades de mppc a fibras/ml tiene incertidumbres inherentes a ella.
6. Hay un nivel de fondo elevado de cáncer de pulmón en la población general debido al consumo de tabaco. Los casos de cáncer de pulmón atribuibles al amianto

5.205 En el cuadro 13 figura una estimación del riesgo de mesotelioma a lo largo de toda la vida a partir de exposiciones a concentraciones bajas de crisotilo (1,0 f/ml y 0,1 f/ml), basada en los datos de dosis-respuesta para la cohorte de Wittenoom y suponiendo una potencia más baja para el crisotilo que para la crocidolita (es decir, 1/12°, 1/30° y 1/80°).<sup>20</sup>

CUADRO 13: ESTIMACIONES DE LOS MESOTELIOMAS PROBABLES RELACIONADOS CON LA INHALACIÓN DE CRISOTILO A CONCENTRACIONES DE FIBRAS SUSPENDIDAS EN EL AIRE DE 1,0 Y 0,1 F/ML, SUPONIENDO UNA POTENCIA CARCINOGENICA DE 1/12°, 1/30° Ó 1/80° DE LA CORRESPONDIENTE A LA CROCIDOLITA

Concentración de fibras suspendidas en el aire; potencia	N° de mesoteliomas hasta los 85 años/millón de personas		
	Duración de la exposición* (años)		
	1 año	10 años	40 años
1,0 f/ml - 1/12°	282	2101	3530
1,0 f/ml - 1/30°	113	840	1412
0,1 f/ml - 1/12°	28	210	353
0,1 f/ml - 1/30°	11	84	141
0,1 f/ml - 1/80°	4	32	53

\*A partir de la edad de 20 años.

#### Dr. Infante:

5.206 Las intervenciones sobre productos de cemento de crisotilo pueden dar lugar a concentraciones enormemente altas de fibras en la atmósfera (Rodelsperger *et al.*, 1980) y los estudios sobre techadores han puesto de manifiesto la aparición de asbestosis debida a tales exposiciones (Stauder *et al.*, 1982). En un estudio de trabajadores que participaban en actividades de acabado en espacios cerrados con fibrocemento que contenía un 30 por ciento de crisotilo se ha puesto de manifiesto asimismo que la obstrucción de las vías respiratorias de los trabajadores podía deberse a tal exposición (Harless *et al.*, 1978). El corte al aire libre, como el que se realiza en las operaciones de construcción de tejados y acabado interior, también determinará la exposición de otros trabajadores no directamente involucrados en la manipulación del amianto, por ejemplo por exposición circunstante. Esta manipulación del fibrocemento dará lugar también a la exposición de la población general.

5.207 En un estudio de 404 techadores con exposición prolongada a polvo de cemento se indicaba que en el 14 por ciento se había registrado un aumento significativo de pequeñas opacidades irregulares abundantes en un 13 por ciento (Stauder *et al.* 1982). El predominio de estas anomalías

consecuencia de ese trabajo es mínima, excepto en los casos de personas que se ocupen del trabajo de reparación de sus propios frenos.

**Dr. Musk:**

5.209 Las intervenciones sobre productos de fibrocemento pueden desprender fibras, por lo que existe un riesgo de enfermedad como en 1c).

exposición al crisotilo fue del 17 por ciento y a los anfíboles del 6 por ciento. Las principales ocupaciones examinadas que implicaban una exposición al crisotilo eran las de mecánicos de vehículos de motor, soldadores y cortadores de llama, así como los ingenieros residentes. Cuando se compararon los casos de cáncer de pulmón





5.226 El polvo de fibrocemento tendría una composición física y química algo diferente del de crisotilo puro, porque el polvo de cemento contendría fibras de amianto respirables, sílice cristalina y otras sustancias añadidas al cemento.

**Dr. Musk:**

5.227 En mi opinión, por lo general las fibras suspendidas en el aire que se desprenden de los productos de fibrocemento plantean un riesgo. Éste puede ser diferente del debido a otras fuentes de crisotilo en función de las características de las fibras. El sector de las características de las fibras y su relación con las distintas fuentes no entra en mi especialidad.

*1.g) ¿Cuál es el riesgo para la salud humana asociado con la demolición y eliminación de productos de crisotilo de alta densidad, como los productos de cemento de crisotilo? ¿Pueden cuantificar este riesgo?*

**Dr. de Klerk:**

5.228 Véanse mis respuestas a las preguntas 1c) y d).

**Dr. Henderson:**

5.229 No conozco la existencia de ningún estudio que se haya concentrado específicamente en cualquiera de estas situaciones: por consiguiente, no se dispone de datos firmes, pero cabría esperar una relación de los peligros biológicos con las dosis acumulativas de fibras respirables (es decir, de las concentraciones de fibras suspendidas en el aire y la frecuencia de la exposición a partir de estos tipos de trabajo). En esta situación, cabe suponer que los riesgos son equivalentes a los de otras operaciones de frecuencia semejante que generen niveles similares de fibras suspendidas en el aire (cuadros 12 y 13).

**Dr. Infante:**

5.230 La exposición a productos de crisotilo de alta densidad mediante la demolición lleva consigo el riesgo potencial de cáncer de pulmón, asbestosis y mesotelioma. El testimonio presentado en las audiencias del OSHA en relación con su Norma Final sobre el Amianto que se promulgó en 1994 indicaba que la eliminación de paneles de "cemento" de crisotilo intactos sujetos con tornillos pueden producir concentraciones de fibras suspendidas en el aire superiores a 1 f/ml. En esta situación, las superficies expuestas se humedecían antes de la eliminación y la operación se realizaba en un recinto de presión negativa. Numerosos paneles de fibrocemento utilizados en la construcción de paredes interiores tienen la superficie interna inacabada, de las cuales se desprenden fácilmente fibras de amianto en el aire. En otro testimonio (OSHA, 1994) se presentaron pruebas de que los paneles de fibrocemento se podrían eliminar de manera que se produjera una exposición muy inferior a 0,1 f/ml cuando se seguían prácticas de trabajo adecuadas. Debido a la preocupación por el desprendimiento potencial de fibras de amianto en el aire a partir de tales demoliciones, la norma del OSHA exige que supervise tales actividades una "persona competente", por ejemplo, realizando una evaluación y determinando si el tipo de controles que se aplican son apropiados para la situación de la eliminación y si se observan las prácticas de trabajo requeridas. Por consiguiente, la magnitud del riesgo durante

**Dr. Musk:**

5.231 En la medida en que las actividades de demolición pueden dar lugar a fibras suspendidas en el aire, hay riesgo (como en casos anteriores).

*1.h) ¿Cuál es el riesgo para la salud humana asociado con los desechos de alta densidad de crisotilo, como los desechos de cemento de crisotilo? ¿Pueden cuantificar este riesgo?*

**Dr. de Klerk:**

5.232 Depende de la manera en que se traten y almacenen los desechos, y está en función, por supuesto, de la posibilidad de que algunas fibras queden suspendidas en el aire y por consiguiente sean respirables. De lo contrario, véanse mis respuestas a las preguntas 1 c) y d).

**Dr. Henderson:**

5.233 Véase mi respuesta a la pregunta 1 g).

**Dr. Infante:**

5.234 No he investigado esta cuestión, pero me inclino a pensar que no habría mucho potencial de exposición a las fibras a partir de la manipulación de tales desechos, a menos que una persona estuviera transportando fibrocemento en el vertedero y no fuera consciente del producto que desplazaba.

**Dr. Musk:**

5.235 El riesgo que plantean los productos de desecho dependerá también de las posibilidades de que las fibras queden suspendidas en el aire, como en casos anteriores.

*1. i) ¿Pueden los desechos de productos de crisotilo de alta densidad, como los desechos de cemento de crisotilo, tratarse de manera que se eliminen los riesgos para la salud humana?*

**Dr. de Klerk:**

5.236 Se puede, siguiendo los métodos aprobados para la eliminación que impiden el desprendimiento de fibras y su suspensión en el aire. Naturalmente, existe la posibilidad de que el trabajo posterior (por ejemplo, la eliminación de los desechos) pueda alterarlos y desprender fibras.

**Dr. Henderson:**

5.237 En teoría, Sí, una vez que el fibrocemento u otro producto de alta densidad se ha eliminado del lugar original de su utilización (aunque se dispone de pocos datos sobre los niveles de exposición producidos realmente por la eliminación). En Australia, por ejemplo, el crisotilo importado se lleva a las instalaciones de producción en sacos de plástico precintados, de manera que debería ser aplicable también el mismo procedimiento de envasado o encapsulación a los productos de alta densidad y habría que impedir el desprendimiento de fibras de amianto una vez completada esta práctica, a menos que por un motivo u otro se rompan los sacos.

5.238 Según el NICNAS 99 (página 74), en Australia:

"La eliminación en vertederos de los desechos de crisotilo, de los sacos de polietileno en los cuales se suministra y de los materiales con crisotilo procedentes del proceso





5.248 En un examen de grupos con riesgos diversos para el mesotelioma maligno, Huncharek [228] da la siguiente explicación con respecto a los mecánicos de frenos:

"Un problema importante con los estudios epidemiológicos de esta mano de obra es la dificultad para localizar un grupo grande de trabajadores no sindicalizados. La estimación del riesgo de enfermedad se ha visto dificultada por la falta de datos cuantitativos sobre los niveles de exposición en las personas con exposición prolongada. ...

En 1976, varios investigadores de la Facultad de Medicina de Mount Sinai estudiaron la exposición al amianto de los mecánicos de frenos de la ciudad de Nueva York. Se analizaron tanto los exámenes clínicos como los recuentos de fibras en diversas operaciones de los trabajadores de mantenimiento de los frenos. Las muestr2ici oo7660.1321.014 3.2



5.250 En un análisis de > 13.000 trabajadores de una fábrica de productos de fricción del Reino Unido no se observó un exceso de mortalidad detectable debido a cáncer de pulmón u otros tipos de cáncer; se detectaron 13 mesoteliomas, pero en 11 se había producido exposición a la crocidolita [229, 232].

5.251 McDonald *et al.* [230] identificaron un exceso de mortalidad por cáncer de pulmón en trabajadores de productos de fricción, pero no observaron mesoteliomas:

"En un estudio de McDonald *et al.*

cifras del censo de 1996 de 82.827 mecánicos varones<sup>25</sup>, el número aumenta a 58 mesoteliomas en 1.062.946 personas-año (

ii) *Exposición debida a materiales textiles de crisotilo*

5.257 En el cuadro 14 figura una reproducción del cuadro 7 de EHC 203 para las estimaciones de la exposición en la fábrica. Tífon del cuadro 7 de EH2uo5a

y una tercera en Charleston, Carolina del Sur, Estados Unidos. Sólo el estudio de Carolina del Sur se considera básicamente pertinente para la evaluación de los efectos del crisotilo en la salud. Aunque las RME para el cáncer de pulmón en estas fábricas fueron bastante equivalentes, las tasas de mesotelioma variaron de manera considerable, lo cual podría deberse a las concentraciones mayores de anfíboles en las cohortes de Mannheim y Rochdale.

Los trabajadores de textiles de la fábrica de Carolina del Sur se han estudiado en dos cohortes separadas, pero superpuestas ... . El único anfíbol utilizado en esta fábrica fue alrededor de 1 tonelada de crocidolita importada entre comienzos del decenio de 1950 y 1972, más una cantidad muy pequeña de amosita, usada brevemente con fines experimentales a finales del decenio 1950. El hilo de crocidolita se elaboró únicamente en un solo lugar, de manera que Charleston puede considerarse un lugar casi con crisotilo puro. Dement *et al.* (1983a) estimaron los niveles de exposición de los trabajadores de esta fábrica utilizando casi 6.000 mediciones de la exposición durante el período comprendido entre 1930 y 1975 y teniendo en cuenta los cambios introducidos en los procesos de fabricación y los controles técnicos (cuadro 7). La conversión de las exposiciones medidas en el pasado en mpmc (mppc) a f/ml se basó en los datos de muestras emparejadas (100 pares) y muestras concurrentes (986 muestras) mediante los dos métodos mencionados obtenidas en las operaciones de la fábrica durante 1968-1971.

La actualización más reciente del estudio de Charleston por Dement *et al.* (1994) puso de manifiesto una RME global para el cáncer de pulmón de 1,97 (126 casos observados) y una RME global para las enfermedades respiratorias no malignas ... de 3,11 (69 casos observados). Los datos para los varones de raza blanca, de los cuales existía una información más completa, demostraron una RME global para el cáncer de pulmón de 2,34 en los que se llegó por lo menos a 15 años de latencia. Se observó que el riesgo de cáncer de pulmón aumentaba rápidamente en relación con la exposición acumulativa. Los datos para la totalidad de la cohorte pusieron de manifiesto un aumento del riesgo de cáncer de pulmón del 2-3 por ciento por cada fibra/ml-año de exposición acumulativa al crisotilo. En esta cohorte se detectaron dos mesoteliomas y otro más en los trabajadores de la fábrica, surgidos después del período complementario del estudio. Los análisis de una cohorte superpuesta de la misma fábrica ... dieron resultados semejantes.

... las pendientes de las líneas de regresión para los riesgos relativos de cáncer de pulmón en relación con la exposición acumulativa en la fábrica de Charleston so0ent Tw (exposici unus e

5.262 Los estudios epidemiológicos de los trabajadores que intervienen en la fabricación de productos de fricción demuestran que hay un riesgo elevado de cáncer de pulmón (McDonald *et al.*, 1994). Otros investigadores no han observado un exceso de cáncer de pulmón en la fabricación de productos de fricción a base de crisotilo y crocidolita, pero han identificado casos de mesotelioma relacionados con ambos tipos de amianto utilizados en la fabricación de estos productos (Berry y Newhouse, 1983). Se han notificado asimismo casos de mesotelioma en mecánicos del automóvil que trabajaban con frenos que contenían fibras de crisotilo solamente y estaban expuestos a niveles estimados inferiores a 1 f/cc-año de exposición acumulativa (Woitowitz y Rodelsperger, 1991). Los resultados de los estudios epidemiológicos indican un riesgo alto de enfermedad relacionada con los textiles de crisotilo. Véanse mis respuestas a las preguntas 4a)-4c).

**Dr. Musk:**

5.263 En mi opinión existe un riesgo de enfermedad debido al desprendimiento de fibras de crisotilo de los materiales de fricción (como frenos y embragues) o de textiles (como las cubiertas y los trajes de amianto). En general, el riesgo dependerá del grado de exposición (como más arriba), por lo que probablemente será mayor en las personas con exposición ocupacional que en las que sufren otro tipo de exposición. Las fibras desprendidas de los materiales de fricción pueden ser más cortas que las procedentes de otras fuentes. Estas fibras pueden eliminarse con mayor rapidez de los pulmones y posiblemente estar relacionadas con un riesgo menor, pero no tengo conocimiento de la existencia de datos directos sobre esto.

**Pregunta 3**

*Las partes discrepan en cuanto a la patogenicidad relativa de los anfíboles y el crisotilo. El Canadá aduce que, debido a las diferencias físicas y químicas, hay que hacer una distinción esencial entre ambos: el segundo es menos patogénico que el primero. Las Comunidades Europeas, por otra parte, alegan que el crisotilo es tan peligroso como los anfíboles. Al responder a los cuatro apartados de la pregunta que sigue, se ruega que especifiquen en qué medida se basa su opinión en datos epidemiológicos o en pruebas in vivo o in vitro.*

**3.a) Con fines de evaluación del riesgo para la salud humana derivado de la exposición a las fibras de amianto, ¿se debe hacer una distinción entre el crisotilo y los anfíboles?**

**Dr. de Klerk:**

5.264 En cuanto al riesgo para la salud humana, las pruebas epidemiológicas demuestran claramente que, para una cantidad determinada (intensidad y duración) de exposición, el crisotilo crea menos riesgo que las fibras de anfíboles.

**Dr. Henderson:**

5.265 SÍ, hay que establecer una distinción clara entre las dos formas de amianto, crisotilo y anfíboles. Comparando las fibras, los anfíboles como la crocidolita y la amosita son notablemente más carcinogénicos para el mesotelio que el crisotilo. En esta diferencia de potencia hay cierto grado de confusión debido al uso notablemente superior del crisotilo, tanto ahora como en el pasado

**Dr. Infante:**

5.267 Con fines de evaluación del riesgo de enfermedad derivado de la exposición a las fibras de amianto, no veo que haya una base para establecer una distinción entre el crisotilo y los anfíboles. Varios estudios epidemiológicos de alta calidad sobre trabajadores expuestos al crisotilo ponen de manifiesto un riesgo elevado de muerte por cáncer de pulmón, asbestosis y mesotelioma. El riesgo de muerte por cáncer de pulmón y asbestosis relacionado con la exposición al crisotilo parece ser semejante al que se produce por la exposición a otras formas de amianto. Aunque el estudio epidemiológico parece indicar que el riesgo de muerte por mesotelioma a partir de la exposición al crisotilo puede ser menor que el riesgo de mesotelioma por los anfíboles, es algo difícil hacer esta comparación. Muchos de los estudios sobre trabajadores expuestos a anfíboles se remontan aún más en el tiempo y es menor la información disponible sobre los aspectos cuantitativos de la exposición. Así pues, es difícil determinar la función del error en la estimación de la exposición sobre la diferencia observada. Por otra parte, algunos estudios de inhalación experimental ponen de manifiesto que el crisotilo puede ser más potente que otras formas de amianto en la inducción de mesotelioma (y cáncer de pulmón) en relación con la cantidad de polvo depositado en los pulmones (Wagner *et al.*, 1974). En cualquier caso, el riesgo de enfermedades respiratorias atribuible a la exposición al amianto tendrá un fuerte contrapeso en el cáncer de pulmón y la asbestosis. Así pues, incluso si la exposición al crisotilo produjese un riesgo relativo algo menor de muerte por mesotelioma, el riesgo global de las enfermedades relacionadas con el amianto combinadas, es decir, cáncer de pulmón, asbestosis, mesotelioma, reducción de la función pulmonar, no será apreciablemente distinto para el crisotilo en comparación con los anfíboles. En consecuencia, no se debería hacer distinción entre el crisotilo y los anfíboles. En mi opinión, la exposición a todas las formas de amianto produce una carga de enfermedad importante para la sociedad.

5.268 Creo que es necesario distinguir entre crisotilo y anfíboles, por lo menos basándose en los datos epidemiológicos.

**3.b) ¿Cuáles son las propiedades fundamentales que determinan la patogenicidad de las fibras de anfíboles y crisotilo respectivamente para i) la asbestosis, ii) el cáncer de pulmón, iii) el mesotelioma y iv) otras patologías relacionadas con el amianto?**

**Dr. de Klerk:**

5.269 Las propiedades son las mismas: tamaño, forma y durabilidad en el pulmón, es decir, las fibras han de tener un cierto tamaño y forma para depositarse en los pulmones y tienen que permanecer allí el tiempo suficiente para producir una respuesta. Dado que la mayor parte de las respuestas del organismo a las fibras parecen tener un carácter estocástico, las características adicionales son, naturalmente, la intensidad y duración de la exposición, como se ha reseñado anteriormente. Todos los tipos de amianto se diferencian de acuerdo con esas propiedades, siendo la diferencia principal con el crisotilo que es menos duradero en el tejido pulmonar que las fibras de anfíboles: es más soluble y las fibras tienden a romperse más fácilmente en fibrillas más pequeñas, y también tienden a ser más rizadas, en lugar de rectas.

**Dr. Henderson:**

5.270 Como se ha indicado, la patogenicidad del amianto parece residir en las propiedades físicas y la biopersistencia de las fibras, resumida como las tres D, es decir, dosis, dimensiones de las fibras y durabilidad (biopersistencia). Todo el amianto comercial tiene la capacidad de inducir asbestosis, cáncer de pulmón, mesotelioma y otras anomalías pleurales (por ejemplo, placas fibrosas pleurales parietales, pleuresía exudativa benigna por amianto y fibrosis pleural difusa). El crisotilo y los anfíboles tienen una potencia diferente en la generación de estos trastornos: por ejemplo, las variedades de anfíboles del amianto parecen ser sustancialmente más patogénicas que el crisotilo para

la inducción de asbestosis y mesotelioma, mientras que la diferencia no es importante para la inducción de cáncer de pulmón, en el cual el crisotilo está asociado con una de las tasas de cáncer de pulmón más bajas (en los trabajadores de la extracción y trituración de crisotilo de Quebec) y la tasa más alta de cáncer de pulmón (los trabajadores de textiles de amianto de Carolina del Sur, que utilizaron crisotilo canadiense).

5.271 Asbestosis: está bien demostrado que la asbestosis es un trastorno dependiente de la dosis con un efecto umbral. Se suele admitir que la asbestosis en general es consecuencia de una exposición a una densidad más alta (o a una densidad menor pero más prolongada) que el mesotelioma no asociado con la asbestosis, de manera que la concentración de formaciones de amianto y fibras de amianto sin recubrir en el tejido pulmonar del enfermo de asbestosis es considerablemente mayor que las concentraciones presentes en los pacientes de mesotelioma sin asbestosis y en las personas con placas pleurales parietales. Además, en algunos estudios se ha puesto de manifiesto que la gravedad de la asbestosis y su tendencia a la progresión están relacionadas con la concentración de formaciones y de fibras de amianto en el tejido pulmonar. En el pasado, la asbestosis como consecuencia de la exposición a dosis elevadas era un trastorno gradual que producía insuficiencia respiratoria progresiva y la muerte, mientras que muchos casos de asbestosis observados durante los decenios de 1980 y 1990 presentan formas más leves y estáticas de la enfermedad.

5.272 Churg [234] señala que:

" ... para producir una enfermedad determinada se requiere una acumulación considerablemente mayor de crisotilo (con su tremolita acompañante) que de amosita o crocidolita. ... Por ejemplo, la acumulación media de crisotilo más tremolita en los pulmones de los trabajadores de la extracción y trituración [de crisotilo de Quebec] con asbestosis es 17 veces superior a la de amosita en los pulmones de los trabajadores de los astilleros con asbestosis." [página 294]

5.273 En cierta medida, esta diferencia de potencia puede responder a las dimensiones de las fibras y la generación de oxidantes, pero una explicación más probable es que el crisotilo se elimine del tejido pulmonar con mayor rapidez que cualquiera de los anfíboles. Sin embargo, las observaciones de Churg parecen ser aplicables en particular a los trabajadores de la extracción y trituración de crisotilo de Quebec; en cambio, el estudio de Green *et al.* [191] en el que se informaba de asbestosis histológica con exposiciones acumulativas relativamente bajas se realizó con los trabajadores de textiles del amianto de Carolina del Sur, que también trabajaban con crisotilo canadiense (véase el examen que sigue).

5.274 También hay pruebas de que las fibras largas intervienen en la aparición de asbestosis, pero esto puede obedecer en parte a la distribución anatómica de las fibras largas frente a las cortas en el tejido pulmonar. Por ejemplo, en algunos estudios se ha comprobado que las fibras cortas de alrededor de 1  $\mu\text{m}$  tienen una potencia biológica semejante a la de las fibras más largas para la iniciación de las modificaciones inflamatorias que intervienen en la aparición de la asbestosis, pero no penetran en las paredes de los bronquios o bronquiolos en la misma medida que las fibras más largas, hasta alcanzar el intersticio alveolar. En otro estudio se relacionaba la aparición de asbestosis con la superficie total de fibras depositadas, más que con una determinada longitud de las fibras.

5.275 Efecto de la dosis: Está bien demostrado que la dosis inhalada de amianto afecta a: i) la aparición de la propia enfermedad; ii) el período de latencia entre la exposición y la aparición de la enfermedad; y iii) la gravedad y progresión de la enfermedad.

5.276 Los estudios de la acumulación de fibras en los tejidos del pulmón humano ponen de manifiesto que los pacientes con asbestosis en general tienen una acumulación en los tejidos más alta

que los pacientes con enfermedades relacionadas con el amianto distintas de la asbestosis. Por consiguiente, Mossman y Churg [202] señalan que:

" ... la asbestosis es claramente una enfermedad relacionada con la dosis de fibras,



a una reducción de su diámetro puede contribuir de una manera relativamente más importante a la patología asociada y a una respuesta tóxica mayor que si las fibras no se manipularan de ninguna forma. Se ha planteado la cuestión de la solubilidad en relación con las fibras de amianto y su capacidad para producir enfermedad. Sin embargo, no está tan clara la función de la solubilidad con las fibras de amianto y su potencial de enfermedad, porque el crisotilo parece tener la misma potencia general que otras formas de amianto, pero las fibras de crisotilo parecen ser relativamente más solubles que las de los anfíboles.

**Dr. Musk:**

5.287 En mi opinión, los factores básicos que determinan la patogenicidad del amianto en la asbestosis, el cáncer de pulmón, el mesotelioma y otras enfermedades dependen de las características físicas y químicas del amianto. Las características físicas son la longitud, el diámetro y la forma recta de las fibras. Las propiedades químicas determinan la durabilidad de las fibras.

3.c) ¿Cuál es la capacidad respectiva de los anfíboles y el crisotilo para inducir i) asbestosis, ii) cáncer de pulmón, iii) mesotelioma y iv) otras patologías relacionadas con el amianto?

**Dr. de Klerk:**

5.288 Las comparaciones entre la capacidad del crisotilo y de los anfíboles para producir mesotelioma y cáncer de pulmón han sido más amplias que para otras enfermedades. Hay algunas pruebas *in vitro* e *in vivo* de que los anfíboles, en particular la crocidolita, son más fibrogénicos que el crisotilo, pero no hay pruebas epidemiológicas claras de esto. Las placas pleurales parecen ser más comunes en los trabajadores de la antofilita que en otros, mientras que en los de la crocidolita está más difundida la paquipleuritis, y la pleuresía benigna debida al amianto también parece ser más frecuente tras la exposición a ella. Históricamente, la asbestosis se solía producir tras una exposición intensa a todos los tipos de amianto. Para el mesotelioma, se considera que para una exposición acumulativa determinada la potencia del crisotilo es entre 1/10 y 1/100 la de la crocidolita. Hay alguna controversia sobre la capacidad relativa de la amosita y la crocidolita, pero parece que el riesgo de la amosita es la décima parte del de la crocidolita. Para el cáncer de pulmón, la amosita y la crocidolita parecen presentar una capacidad semejante, siendo la del crisotilo alrededor de 1/10 a 1/15 la de éstas.

**Dr. Henderson:**

5.289 Véase mi respuesta a la pregunta 3b).

**Dr. Infante:**

5.290 El riesgo cuantitativo de muerte por cáncer de pulmón como resultado de la exposición al crisotilo es como mínimo tan grande como el de la exposición a otros tipos de amianto. Las evaluaciones cuantitativas del riesgo basadas en varios estudios epidemiológicos indican un riesgo muy alto de cáncer de pulmón (potencia) entre los trabajadores expuestos al crisotilo. El estudio de una cohorte de Dement *et al.*, publicado por primera vez en 1983 y actualizado en 1994, contiene una de las mejores estimaciones de la exposición de los trabajadores al crisotilo, junto con las estimaciones del riesgo relativo de cáncer de pulmón y asbestosis. En este estudio, los investigadores determinaron las razones de conversión a partir de los datos de d7unes edsvcan4 Tc gt.75 0 TD /i Tj 0



frente a los de la trituración, mientras que los resultados del muestreo para la exposición a las fibras (la exposición de interés) indican una diferencia de 45 veces en las concentraciones medias de exposición entre ambos. Teniendo en cuenta la variación dentro de las actividades de extracción y trituración, la diferencia entre las exposiciones para los trabajadores que intervienen en ambas tareas sería incluso mayor. La gran diferencia en la exposición a las fibras entre los trabajadores de la extracción y la trituración que observaron Tossavainen *et al.* (1999) corrobora mi inquietud en el sentido de que la explicación más probable de que la pendiente de la respuesta a la dosis en el caso del cáncer de pulmón en el estudio de McDonald *et al.*, sea tan diferente de la pendiente para el cáncer de pulmón basada en los estudios de los trabajadores de textiles de crisotilo está en la aplicación de un solo factor de conversión a las muestras de polvo al estimar las exposiciones a las fibras de crisotilo de los trabajadores de la extracción y trituración. Stayner *et al.* (1996) dan un resumen de los datos indicando que el riesgo de cáncer de pulmón debido a la exposición al crisotilo en animales experimentales o en las personas es semejante al riesgo de exposición a los anfíboles en estas especies.

5.294 Con respecto a la asbestosis, Stayner *et al.* (1997) publicaron un análisis de la respuesta a la dosis basado en el estudio actualizado de los trabajadores de textiles de crisotilo de Dement *et al.* (1994). Su análisis indica un exceso de riesgo de dos muertes por asbestosis por cada 1.000 empleados expuestos a 0,1 f/cc durante una exposición ocupacional a lo largo de toda la vida de 45 años, o del 0,2 por ciento de una exposición acumulativa de 4,5 f/cc-año. En dos estudios adicionales se estiman riesgos semejantes de muerte por asbestosis en relación con la exposición acumulativa al crisotilo. En el estudio de Berry *et al.* (1979) se estimó un riesgo del 1 por ciento para los trabajadores de textiles de crisotilo clasificados en la categoría de "probablemente con asbestosis" que estuvieron expuestos a una gama estimada de 0,3 f/cc a 1,1 f/cc durante 40 años, o a una exposición acumulativa de 12-44 f/cc-año. En los clasificados en la categoría de "asbestosis certificada" se asoció un exceso de riesgo de muerte del 1 por ciento con 63 f/cc-año de exposición. Huang (1990) estima un riesgo de asbestosis del 1 por ciento asociado con 22 f/cc-año de exposición durante la fabricación de textiles y productos de fricción a base de crisotilo. Los datos de Dement *et al.* (1994) llevan a una estimación del 2 por ciento de asbestosis asociada con 22,5 f/cc-año de exposición. En estudios de trabajadores expuestos a mezclas de crisotilo y crocidolita en la fabricación de productos de cemento se ha demostrado un riesgo elevado de "asbestosis certificada" del 1 por ciento asociado con 10 f/cc-año de exposición (Finkelstein, 1982). Finkelstein era de la opinión de que había identificado un exceso de riesgo del 1 por ciento de asbestosis relacionada con una dosis acumulativa más baja de exposición al amianto que Berry *et al.* (1979) debido al período más largo de seguimiento de la cohorte, por lo que la asbestosis había tenido más tiempo para manifestarse clínicamente.

5.295 No tengo conocimiento de pruebas de que exposiciones acumulativas semejantes a diversas formas anfíboles del amianto produzcan un riesgo mayor de asbestosis. Así pues, es difícil establecer una distinción entre la potencia de los anfíboles y la del crisotilo en relación con la asbestosis.

5.296 Las exposiciones al crisotilo relacionadas con numerosos trabajos y ocupaciones se han asociado con el mesotelioma mediante estudios epidemiológicos e informes de casos. En algunas situaciones, solamente se asoció con el mesotelioma la exposición circunstante. Sobre la base de los estudios epidemiológicos, la potencia del crisotilo para inducir mesotelioma puede ser menor que la de otras formas de amianto. Sin embargo, la rareza del mesotelioma en la población general y la dificultad para determinar los niveles de exposición al amianto experimentados por los miembros de la cohorte decenios antes de que se efectuaran las mediciones, junto con la conversión del recuento del polvo en partículas a fibras/cc, dificultan la determinación de las diferencias de la potencia estimada con respecto a las distintas formas de amianto y el mesotelioma. Teniendo cuenta los resultados de los estudios toxicológicos, en cuanto a cantidad de polvo depositado y retenido en los pulmones, el crisotilo puede ser más potente que otras formas de amianto en la inducción de mesotelioma y fibrosis (Wagner *et al.*, 1974). Sin embargo, el riesgo atribuible a la población de

contraer mesotelioma a partir del crisotilo será mayor que para otras formas de amianto debido al potencial mucho mayor de exposición al crisotilo.

5.297 No he visto ningún dato cuantitativo en relación con la reducción de la función pulmonar a causa del crisotilo ni de los anfíboles. Tomando como base la mortalidad por asbestosis, supongo que hay poca diferencia en la función pulmonar en relación con la distintas formas de amianto.

5.298 Resumiendo esta cuestión, al evaluar las pruebas epidemiológicas no veo ninguna base para llegar a la conclusión de que el potencial global de enfermedad por exposición a los anfíboles es diferente del derivado de la exposición al crisotilo, con la posible excepción de que los anfíboles pueden ser más potentes para causar mesotelioma y el crisotilo puede ser más potente para causar cáncer de pulmón. Los estudios en animales experimentales demuestran la capacidad del crisotilo, así como de los anfíboles, para inducir fibrosis, cáncer de pulmón y mesotelioma. Desde el punto de vista de la salud pública, en cuanto a la cuantificación de las enfermedades, sería enormemente difícil establecer una distinción entre la exposición a las fibras de anfíboles y de crisotilo.

**Dr. Musk:**

5.302

trituration (Began *et al.*, 1992) o que habitaban en casas construidas con fibrocemento (Ascoli *et al.*,

100.000-200.000 fibras por gramo de tejido pulmonar seco, con la indicación de que esta relación se mantiene a niveles inferiores con 50.000-100.000 fibras por gramo de tejido pulmonar seco (el nivel de 100.000-200.000 fibras corresponde a una dosis acumulativa de 1-2 fibras-año). Iwatsubo *et al.* [136] identificaron un aumento del riesgo relativo con 0,5-0,99 fibras-año. No se ha determinado un umbral para el mesotelioma relacionado con los anfíboles. Con respecto a las exposiciones al crisotilo, también se ha establecido una relación dosis-respuesta para las exposiciones altas, pero por lo que yo conozco, no hay datos de dosis-respuesta para las exposiciones de bajo nivel al crisotilo.

5.310 Sobre este punto, EHC 203 señala que: "No se ha identificado un umbral para los riesgos carcinogénicos." [para el crisotilo; página 144]. Al mismo tiempo, no se ha identificado un aumento del riesgo de mesotelioma a niveles muy bajos de exposición, del tipo asociado con el amianto bien mantenido en su lugar en edificios públicos. Sin embargo, es imposible investigar si hay un aumento del riesgo o no en este orden de exposición, porque no se pueden establecer grupos testigos o de referencia sin amianto en el tejido pulmonar. Si existe un umbral, debe estar entre la no exposición, la exposición a un nivel bajo en el medio ambiente y la exposición a un nivel bajo en el trabajo.

5.311 De Klerk [115] ha comentado también la dificultad o imposibilidad de distinguir entre mesoteliomas de fondo frente a mesoteliomas por exposición en el medio ambiente:

"Se ha producido aumento en las tasas de incidencia de mesotelioma maligno en mujeres, en personas sin exposición identificada al amianto y, posiblemente, en menores de 35 años en Australia y en Australia occidental. Aunque parte de los dos primeros aumentos por lo menos se pueden atribuir a la exposición específica al amianto, los modelos matemáticos de los datos de Australia occidental parecen indicar que hay un aumento de alrededor del doble en las tasas de incidencia entre el decenio de 1970 y el de 1980 que puede deberse a un aumento de la exposición en el medio ambiente general al amianto. ... El exceso del 1 por millón de personas-año sobre esta supuesta tasa 'de fondo' es también, curiosamente, la cantidad que se estimó como posiblemente provocada por la exposición de los niños de las escuelas a 1 fibra por litro ... , un nivel que podría derivarse del uso de material de aislamiento con amianto o de otra contaminación general del medio ambiente por amianto.

Una reflexión final sobre el uso de datos de la tendencia nacional para la estimación de los efectos en el medio ambiente es la comparación del riesgo probablemente extrapolado de los datos ocupacionales con el riesgo de fondo estimado aquí o los datos de Los Ángeles de Peto. Según el documento de Peto ..., la incidencia de mesotelioma está relacionada con la edad de la manera siguiente:

$$\text{Incidencia} = 1,7 \times 10^{-12} \times (\text{edad})^{3,5}$$

que expresa el riesgo en toda la vida hasta la edad de 80 años de algo más de  
extrmbral para lo5.25 encia de que exprqe vdatas dea incidencia de

suficientemente grande como para justificar medidas correctoras específicas ..." [páginas 29-31].

5.312 Por supuesto, esta cuestión es un punto importante de controversia entre los expertos; por lo que ya se ha expuesto, tengo la impresión de que -con la excepción de la asbestosis- no se ha definido un umbral, e incluso quienes afirman que debe existir un umbral práctico no pueden definirlo en términos numéricos precisos (a este respecto, no sé realmente qué quiere decir la expresión "umbral práctico").

**Dr. Infante:**

5.313 No se han demostrado umbrales para ninguna sustancia conocida que produzca cáncer y no hay ninguna base teórica que permita suponer un umbral para las enfermedades relacionadas con el crisotilo u otras formas de amianto, en particular cuando el mecanismo que interviene en la patología no se conoce completamente. Además, no es posible determinar umbrales a partir de estudios epidemiológicos, debido a la falta de valor estadístico para distinguir que el riesgo es prácticamente cero. [Nota: A veces, algunos investigadores declaran que la estimación de un solo punto a partir de la dosis evaluada más baja en un estudio epidemiológico que no demuestre un aumento significativo del riesgo de cáncer constituye un nivel umbral para el carcinógeno. Esta conclusión no es válida desde el punto de vista científico. En la estimación de la dosis-respuesta, se tiene más confianza en el riesgo relativo a un nivel determinado de dosis cuando se utilizan todos los datos disponibles en el estudio. Utilizando exclusivamente la estimación de un punto único se produce más inestabilidad en la estimación del riesgo para ese punto de los datos, en comparación con la utilización de todos los datos disponibles en el estudio.]

5.314 Recientemente, Stayner *et al.* (1997) realizaron un análisis de las respuestas a las dosis y crearon un modelo específico para la exposición al crisotilo y el cáncer de pulmón y la asbestosis, utilizando los datos del estudio de Dement *et al.* (1994). Se evaluaron modelos alternativos de exposición-respuesta como parte del estudio. También se ajustó un modelo formulado para evaluar la prueba de un umbral para la exposición al amianto en relación con el cáncer de pulmón y la asbestosis. No se obtuvo ninguna prueba significativa de la existencia de un umbral en los modelos correspondientes tanto al cáncer de pulmón como a la asbestosis.

5.315 Con respecto al mesotelioma y a otras enfermedades relacionadas con el amianto, no tengo conocimiento de prueba alguna de un umbral para el crisotilo o para cualquier otra forma de amianto. Además, desde el punto de vista práctico, incluso si hubiera un umbral para las enfermedades relacionadas con el crisotilo las exposiciones que encontrarán normalmente los trabajadores en el futuro mediante el uso continuado del crisotilo en el comercio serán concentraciones de amianto que ya se han relacionado con patologías en el ser humano. En otras palabras, el uso continuado del amianto seguirá exponiendo a las personas a niveles y circunstancias de exposición que ya se han relacionado con enfermedades. Por consiguiente, la cuestión del umbral parece discutible.

**Dr. Musk:**

5.316 Creo que científicamente no se ha establecido un umbral para la enfermedad.

**4.c) ¿Es el modelo de relación lineal un método adecuado de evaluación del riesgo que crea para la salud humana la exposición a concentraciones bajas de crisotilo?**

**Dr. de Klerk:**

5.317 El modelo de relación lineal se suele utilizar como una denominada estimación "prudente", es decir, en caso de error es mejor salvaguardar la inocuidad. De alguna forma, la manera de extrapolar







el grado de ese riesgo dependerá de la cantidad de exposición en relación con la susceptibilidad de las personas expuestas en cuanto a su estado de salud y a otros factores que interaccionan para producir una manifestación clínica de la enfermedad.

5.333 Es importante señalar, como lo mencionado en mi respuesta a la pregunta 1a) *supra*, que la población de los alrededores del lugar de extracción y trituración de Quebec (Begin *et al.*, 1992) que estuvo expuesta a niveles de fondo de crisotilo contrajo mesotelioma con una incidencia de 62,5 casos anuales por millón de habitantes, o de 0,625 casos por 10.000 al año. Este nivel de riesgo equivale a que un 0,5 por ciento de la población contrae mesotelioma en un ciclo de vida de 80 años a partir de esta exposición de fondo. Esta estimación puede ser perfectamente una subestimación del riesgo, puesto que la identificación de los casos se basaba en un examen de la junta de indemnización de los trabajadores, y además la emigración de los habitantes habría dado lugar también a la pérdida de algunos casos. En el mismo informe, se señalaba que el aumento más importante de la tasa de mesoteliomas en Quebec se produjo en las personas que tenían ocupaciones en las cuales su exposición sería solamente ocasional, y que el 33 por ciento de estos casos estuvieron expuestos durante un período inferior a cinco años. Si se añaden a esta información los casos adicionales de mesotelioma notificados en la bibliografía que están asociados con la exposición circunstante al crisotilo, se llega a la conclusión de que la exposición ocasional durante un período de tiempo breve, o una exposición constante a un nivel bajo de crisotilo, lleva a la muerte por mesotelioma (y cáncer de pulmón y asbestosis). [Nota: Aunque en el estudio de Camus *et al.* (1998) sobre las mujeres de la misma población de Quebec no se identificó un exceso de cáncer de pulmón, el estudio tenía un valor limitado para detectar un exceso de este tipo; sin embargo, demostró un exceso de asbestosis y de mesotelioma, aun cuando la emigración puede haber dado lugar a la pérdida de casos de estas tres enfermedades en el estudio.]

#### **Dr. Musk:**

5.334 En mi opinión, cualquier nivel de exposición al crisotilo (u otra forma de amianto) presenta algún riesgo y el nivel de "riesgo aceptable" no es una cuestión científica, sino un tema que la sociedad tiene que debatir y determinar en distintos momentos de acuerdo con las pruebas que se vayan conociendo.

#### **Pregunta 5**

*El Canadá afirma que, con un uso controlado, "los riesgos para la salud asociados con una exposición en el trabajo durante todo el ciclo de vida del crisotilo se pueden reducir a niveles aceptables ya reconocidos como tales por las organizaciones internacionales competentes. Las Comunidades Europeas ponen en tela de juicio esta afirmación y señalan que "les données scientifiques disponibles montrent que l'utilisation dite "sécuritaire" de l'amianté chrysotile ne permet pas d'empêcher un grand nombre de cas d'exposition entraînant des pathologies mortelles". ["los datos científicos disponibles demuestran que la utilización denominada "controlada" del crisotilo no permite impedir muchos casos de exposición que llevan a patologías fatales"].*

**5.a) ¿Existe una metodología generalmente aceptada aplicable a cualquier uso de los productos de cemento de crisotilo y otros productos de crisotilo de alta densidad durante todo su ciclo de vida que se pueda considerar como "uso controlado"? ¿Está incluida en las normas internacionales?**

5.335 La pregunta es bastante ajena a mi esfera de competencia. Sin embargo, parece teóricamente posible, aunque en la práctica es muy poco probable, debido a los problemas con el uso posterior descritos más arriba.



5.341 Después de ver la bibliografía que se cita en todo este informe y las razones aducidas, mi opinión es que existe un amplio acuerdo entre los expertos en el sentido de que el uso controlado del crisotilo (o de otras variedades de amianto) no es una opción viable en la práctica para ciertos grupos de trabajadores, en particular los que intervienen en actividades de la construcción (por ejemplo, véase EHC 203).

**Dr. Infante:**

5.342 No estoy familiarizado con ninguna metodología "concertada" aplicable a los productos de cemento de crisotilo y otros productos de crisotilo de alta densidad relativa al "uso controlado" en el sentido de que estos productos podrían utilizarse sin perjudicar la salud humana. Quizás el consenso se refiera a que cuando se utiliza el amianto la exposición debería estar controlada, y varios países han formulado programas o normas que recomendaban o exigían controles técnicos específicos, prácticas de trabajo, capacitación y formación y equipo de protección personal para controlar la exposición al amianto en la medida de lo posible. Esto, para mí, es diferente del concepto de "uso controlado" en el sentido en que lo está utilizando el Canadá, que parece indicar que la utilización o manipulación del amianto o los productos que contienen amianto se puede realizar de tal manera que las personas no sufran exposición o que el riesgo de tal exposición sea *de minimis*.

5.343 Tampoco tengo conocimiento de normas internacionales relativas al "uso controlado" de productos de amianto. Tal vez se estén refiriendo aquí a recomendaciones de organizaciones internacionales o a recomendaciones o reglamentos (en el sentido de imponerse por ley) de diversos países. Estos documentos, sin embargo, no deberían considerarse como normas internacionales que llevan a un "uso controlado" del amianto. Por ejemplo, los Estados Unidos promulgaron en 1994 una nueva norma para la exposición al amianto en el trabajo que prescribía un límite de exposición permisible (LEP) no superior a 0,1 f/ml como promedio ponderado por el tiempo durante ocho horas. En opinión del OSHA, los trabajadores expuestos a este LEP durante su vida laboral (45 años) corren todavía un riesgo significativo de contraer enfermedades relacionadas con el amianto. Por consiguiente, el Organismo incluyó en la norma varias disposiciones accesorias para el LEP. Se podría aducir que el LEP con las disposiciones accesorias constituye uno de los mejores ejemplos del

**Dr. Musk:**

5.345 En mi opinión, el "uso controlado" del amianto es teóricamente posible, pero en la práctica no es viable. La segunda parte de la pregunta no entra en el ámbito de mi competencia.

*5.b) ¿En qué medida es posible el uso controlado en cuanto a la capacitación de las personas que intervienen en tal uso, la introducción de cambios en la elaboración, la vigilancia, etc.? ¿Se han realizado estudios a este respecto? ¿Cuáles son los resultados?*

**Dr. de Klerk:**

5.346 Esto queda totalmente fuera del ámbito de mi competencia.

**Dr. Henderson:**

5.347 En teoría, la capacitación de trabajadores específicos (por ejemplo, la fabricación de productos) y algún otro personal en el uso controlado del crisotilo debería ser posible (como para otros materiales potencialmente peligrosos, por ejemplo los materiales radiactivos utilizados en los reactores nucleares). Por lógica, la capacitación tiene más probabilidad de ser eficaz cuando se trata de una mano de obra reducida y homogénea que utiliza materiales a los que no tiene acceso la mayor parte de los demás trabajadores con una capacitación limitada o nula y cuando los trabajadores conocen claramente los peligros y riesgos de los materiales que manejan.

5.348 Sin embargo, una capacitación de este tipo en la práctica es menos viable o imposible cuando la mano de obra es numerosa y heterogénea y cuando existe una posibilidad de acceso general a los materiales en cuestión (por ejemplo, obreros de la construcción, carpinteros, electricistas, fontaneros, etc., en el lugar de la obra y los mecánicos de frenos).

5.349 Aun así, tengo mis dudas acerca de la coherencia y eficacia universal de los programas de capacitación en la práctica, incluso cuando se trata de una mano de obra reducida y homogénea que interviene en la manipulación de materiales que presentan un peligro claro (por ejemplo, isótopos radiactivos). Por ejemplo, tras el reciente accidente en un reactor nuclear en el Japón, ABC News Radio retransmitió el domingo 31 de octubre de 1999 un informe de la BBC en el que se indicaba que los trabajadores de la central nuclear japonesa habían recibido una capacitación insuficiente, con un escaso conocimiento de los riesgos.

5.350 En *The Guardian* Weeqr12 0 Tc1rdesale cuanosimde octl (sale aans17. ...cEe lccilnto ponesa hiocho adio



**Dr. de Klerk:**

5.354 Véase el cuadro en el párrafo 5.197 *supra*.

**Dr. Henderson**

5.355





los que probablemente experimentan exposiciones máximas intermitentes al amianto. Estas exposiciones se derivan de la falta de sensibilización acerca del peligro, la falta de su reconocimiento, la falta de equipo de protección personal, la falta de capacitación en el mantenimiento del equipo de protección, etc., como he indicado en las respuestas a otras preguntas anteriores.

**Dr. Musk:**

5.370 En mi opinión el uso controlado probablemente no es posible en la práctica, pero esto no es del ámbito de mi competencia.

*5.e) ¿Es posible controlar el riesgo para la salud humana derivado de la exposición a productos de crisotilo de alta densidad, en particular el cemento de crisotilo, en circunstancias no ocupacionales, como la utilización de estos productos por personas privadas (corte, aserrado, eliminación, etc.)? ¿Es el uso controlado una opción posible y practicable por esta categoría de la población?*

**Dr. de Klerk:**

5.371 Véase mi respuesta a la pregunta 5a).

**Dr. Henderson:**

5.372 Como continuación de mi respuesta a la pregunta anterior, mi contestación a ambas preguntas es también NO. Sin embargo, el riesgo t,lde l Tf -0.vetencioneocasacional sgoooc fu ruitento,  
e

ix e fT ac inoe

**D**

5.372

o  
b

e

**Dr. Musk:**

5.472 E





específicas en el ser humano. Se puede mencionar una posible excepción para las

5.383 Un factor importante es que las dimensiones de las fibras de algunos materiales sustitutivos (por ejemplo, la fibra de vidrio) pueden variar en función de los procesos de fabricación utilizados, de manera que se pueden formular para obtener fibras de características y dimensiones diferentes de las de amianto o semejantes a ellas: por ejemplo, se pueden variar las dimensiones de la fibra de vidrio, y cuando se implantan en animales experimentales las fibras del tamaño "correcto" pueden inducir mesotelioma.

5.384 Por esta razón, se deberían realizar pruebas de los materiales sustitutivos con dimensiones de las fibras semejantes a las del amianto antes de utilizar esos materiales en productos destinados al público general (por ejemplo, pruebas de toxicología, clastogenicidad, rotura de las cadenas de ADN, mutagenicidad y generación de radicales libres, utilizando sistemas *in vitro* o ensayos *in vivo*, como la prueba intraperitoneal en ratas) [248, 249, 251-256].

5.385 No obstante, opino que la unión de todas las fibras sustitutivas en un solo grupo es tan errónea como la inclusión en la misma categoría de las fibras de anfíboles y de crisotilo. Por ejemplo, las fibras cerámicas refractarias son objeto de preocupación permanente, pero otras fibras sustitutivas, como las de celulosa, las de para-arámido y las de alcohol polivinílico (APV) parecen ser diferentes de las de crisotilo en cuanto a las dimensiones de las fibras y especialmente la biopersistencia.

5.386 En el NICNAS 99 se resumen estos aspectos en los términos siguientes:

"Toda sustitución del crisotilo debería realizarse con una sustancia menos peligrosa. Se están debatiendo los efectos para la salud de productos alternativos como las fibras minerales sintéticas, las fibras orgánicas naturales y las fibras orgánicas sintéticas.

En general, se dispone de menos datos sobre los efectos en la salud de los materiales alternativos (en comparación con las fibras de amianto) y debido a esto es difícil hacer una evaluación de la patogenicidad y la carcinogenicidad potencial de muchos productos sustitutivos.

Aunque no son el único factor determinante de la patogenicidad potencial, las dimensiones de las fibras (longitud, grosor y razón longitud-grosor) se considera que son [algunos] de los factores más importantes asociados con el potencial carcinogénico (cáncer de pulmón y mesotelioma) ... Las dimensiones normalmente aceptadas como de 'máximo peligro' ... son > 5 µm de largo (longitud) y < 3 µm de grosor (diámetro).

Las alternativas más comúnmente utilizadas en Australia (y en otros países) para los materiales de fricción son fibras de arámido, attapulgita, fibra de vidrio, fibras cerámicas refractarias, semimetales, lana de mineral, lana de acero, celulosa, fibras de titanato y wollastonita, y para las juntas son fibra de vidrio, fibra de carbono y fibra de arámido.

... Hay que señalar asimismo que ... las diferencias de longitud, diámetro y propiedades superficiales de las fibras pueden dar lugar a perfiles toxicológicos totalmente diferentes.

En un informe reciente de la CE se llega a la conclusión de que los datos disponibles en general respaldan la conclusión de que el uso del APV, la celulosa, el p-arámido, la lana de vidrio y la lana de escoria es probablemente más inocuo que el del crisotilo. Sin embargo, las fibras cerámicas refractarias son motivo de preocupación permanente ... ." [página 125]

**Dr. Infante:**

5.387 No he visto información alguna que indique que los sustitutivos no fibrosos del crisotilo son carcinogénicos o causantes de enfermedades pulmonares no malignas. Concentraría la atención sobre los materiales sustitutivos fibrosos en cuanto a su capacidad para alcanzar el tejido pulmonar (respirabilidad) y su toxicidad conocida. Evidentemente, si las fibras sustitutivas no son respirables, hay poca preocupación por su "potencial" para causar enfermedades pulmonares. (La atención se concentraría entonces en los efectos cutáneos y oculares adversos de la exposición.) Si las fibras sustitutivas son respirables, la atención tendría que concentrarse en su toxicidad relativa con respecto a las del crisotilo en cuanto a la capacidad para producir cáncer de pulmón, enfermedades pulmonares no malignas y mesotelioma.

5.388 Los datos que he examinado en este sector de la investigación parecen indicar que las fibras del APV tienen en su mayoría un diámetro del orden de 10-16  $\mu$ , de manera que son demasiado largas para respirarlas y en consecuencia para provocar una enfermedad pulmonar. En cuanto a la biopersistencia, si fueran respirables se degradarían muy lentamente. Las fibras de para-arámido tienen también en general un diámetro de 10-12  $\mu$  y también tendrían pocas posibilidades de ser respirables. Estas fibras, sin embargo, contienen fibrillas de unos 0,2  $\mu$  de diámetro que pueden liberarse con la aportación de una energía elevada y serían respirables. Las fibrillas de p-arámido de longitud superior a 5  $\mu$  son menos biopersistentes que las de crisotilo de la misma longitud (Searl, 1997). Los datos sobre las dimensiones de las fibras de celulosa ponen de manifiesto una longitud y diámetro medios de unos 7,5 y 1,50  $\mu$ , respectivamente, lo cual indica que están en la gama de dimensiones respirables (Muhle *et al.*, 1997). En cuanto a la biopersistencia, las fibras de celulosa tenían un período de semieliminación de la masa en el pulmón de la rata de 72 días, con bioacumulación pulmonar. Los datos sobre la distribución de las fibras de vidrio indican que la mayoría tiene dimensiones respirables, pero la distribución por tamaños de fibras de los filamentos de vidrio indica que hay una proporción pequeña con dimensiones respirables. Las fibras de vidrio son menos biopersistentes que las de crisotilo. En general, en cuanto a la combinación de respirabilidad y biopersistencia, con la excepción de las fibras de celulosa parece que las fibras sustitutivas tendrían menos capacidad de bioacumulación en el pulmón que las de crisotilo, porque o bien son menos respirables o no son tan biopersistentes.

5.389 La función de la biopersistencia en relación con la toxicidad es complicada. Las fibras de crisotilo son menos biopersistentes que las de anfíboles, pero los datos experimentales demuestran una potencia semejante para el cáncer de pulmón, el mesotelioma y la fibrosis.

**Dr. Musk:**

5.390 En teoría estoy de acuerdo con el razonamiento canadiense. Si embargo, no conozco ninguna prueba de carcinogenicidad de los productos sustitutivos en estudios con animales, y solamente la lana de roca se ha asociado con un aumento del riesgo de cáncer de pulmón en estudios epidemiológicos.

**6.b)**

**Dr. Henderson:**

5.392 Estas preguntas quedan incluidas en gran medida en mi respuesta a la pregunta anterior. Repito que la dosis, las dimensiones de las fibras (incluida la química superficial) y la biopersistencia parecen representar las propiedades que determinan la toxicidad y la carcinogenicidad de las fibras de cualquier tipo. La cuestión de la posibilidad de control durante las diversas fases de la producción es de carácter técnico e industrial y queda fuera del ámbito de mi competencia.

5.393 Mis opiniones sobre los peligros biológicos potenciales de estas fibras se basan en las características físicas de las fibras sustitutivas, las pruebas *in vivo* (inducción de tumores en animales experimentales) y los estudios *in vitro* (mutagenicidad análoga a la notificada para otros carcinógenos conocidos). Que yo sepa no hay estudios epidemiológicos en gran escala sobre las fibras de celulosa, para-arámido o APV; en dos investigaciones epidemiológicas importantes sobre las fibras de lana de escoria realizadas en Europa y los Estados Unidos se observó un aumento del riesgo relativo de cáncer de pulmón en los trabajadores de la producción, pero este efecto puede ser explicable por otros factores de confusión que intervienen en la fabricación de estos materiales.

**Dr. Infante:**

5.394 En cuanto a la toxicología general, concentraría el problema en el "potencial" para provocar efectos adversos en la salud de cualquier material fibroso de dimensiones y diámetro aerodinámicos que lo conviertan en respirable. Esto se examina en mi respuesta a la pregunta 6a) *supra*. La toxicidad de las fibras sustitutivas y la cuestión de si esa información se determinó sobre la base de pruebas epidemiológicas o toxicológicas se analizan en la pregunta 6c). No tengo una idea clara de la función de las propiedades químicas de las fibras en la inducción del cáncer. El carácter del proceso de producción hace que las fibras sustitutivas sean menos fáciles de controlar que las fibras de amianto.

**Dr. Musk:**

5.395 No lo sé: pero entiendo que en general las propiedades físicas y químicas de las fibras sustitutivas parecen indicar un riesgo menor de enfermedad.

**6.c) *Las partes concentran parcialmente sus razonamientos en las fibras de celulosa, para-arámido, vidrio y APV. ¿Qué pruebas existen sobre la toxicidad y los riesgos para la salud de estos materiales sustitutivos? ¿Existen pruebas que indiquen que estos productos son menos/igual/más tóxicos que las fibras de crisotilo?***

**Dr. de Klerk:**

5.396 Véase mi respuesta a la pregunta 6a).

**Dr. Henderson:**

5.397 En estudios experimentales sobre las fibras de para-arámido en comparación con las de crisotilo, Warheit *et al.* [12, 257] observaron que el para-arámido es biodegradable en los pulmones de las ratas expuestas, con una eliminación más rápida que las fibras largas de crisotilo que mostraron mayor biopersistencia. En su estudio de 1996, estos autores [12] señalaron que:

"... el para-arámido es biodegradable en los pulmones de las ratas expuestas; en cambio, la eliminación de las fibras largas de crisotilo fue lenta o insignificante, dando lugar a una retención pulmonar de dichas fibras largas. Los cambios de dimensión de las fibras de amianto, así como los datos sobre marcado de células

pulmonares, indican que las fibras de crisotilo pueden producir mayores efectos pulmonares de larga duración que las fibrillas inhaladas de para-arámido." [resumen].

5.398 Harrison *et al.* [19] han resumido la situación actual de los conocimientos en un examen reciente de los peligros comparativos del crisotilo y sus sustitutivos:

"Existen ahora posibles materiales sustitutivos utilizables en la mayor parte de las demás aplicaciones del crisotilo. Aunque la falta de una serie completa de datos sanitarios y toxicológicos impida una evaluación general de la inocuidad de las fibras sustitutivas, la aplicación de los principios básicos de la toxicología de las fibras permite adoptar una decisión pragmática sobre la inocuidad relativa de las fibras sustitutivas potenciales. Nuestra opinión se basa en aspectos relativos a las propiedades intrínsecas de las fibras, en la patogenicidad del crisotilo en comparación con la de las fibras sustitutivas y en el potencial de las exposiciones no controlables. Los tres parámetros de la dosis, las dimensiones (especialmente el diámetro) y la durabilidad son esenciales para determinar los peligros diferenciales. El examen detallado de estos factores nos lleva a las siguientes conclusiones relativas al crisotilo y los principales materiales sustitutivos.

El crisotilo como tal puede provocar cáncer de pulmón y asbestosis; está menos claro que por sí solo pueda inducir mesotelioma en el ser humano, e incluso tal vez no sea así, mientras que la tremolita y otros anfíboles indudablemente pueden inducirlo. No hay pruebas definitivas de un nivel de exposición umbral para la inducción de cáncer de pulmón, aunque algunos estudios parecen indicar que efectivamente existe.

Las propiedades peligrosas intrínsecas del crisotilo nunca se pueden 'suprimir por medios técnicos' y siempre se mantiene el peligro potencial. Así pues, la prevención de la enfermedad se basará en el control de la exposición, algo que los datos del pasado han demostrado que no se puede garantizar.

A diferencia del crisotilo, las fibras sustitutivas se pueden diseñar o seleccionar con frecuencia de manera que tengan características particulares. Los criterios para la sustitución del amianto por otras fibras son los siguientes: a) las dimensiones de las fibras sustitutivas no están en la gama respirable, no producen fácilmente fibrillas y/o son menos duraderas que el crisotilo; b) otros materiales que deban incorporarse al producto de sustitución no causan, en combinación con la fibra sustitutiva, un daño global mayor que el crisotilo solo; c) el producto de sustitución tiene un rendimiento equivalente o aceptable; y d) la sustitución daría lugar a exposiciones más bajas a las fibras durante la fabricación y durante el uso y la eliminación, teniendo en cuenta la exposición probable. El mismo principio general se puede aplicar a otras fibras sustitutivas diferentes de las examinadas aquí.

Opinamos que las fibras del APV plantearán menos riesgo que el crisotilo porque en general son demasiado largas para ser respirables, no producen fibrillas y el material de origen provoca una reacción escasa o nula en los tejidos. Las fibras de arámido tienen un potencial reducido de exposición en comparación con el crisotilo, porque suelen ser de diámetro elevado y la producción de fibrillas respirables requiere un alto consumo de energía. Las fibrillas son menos patogénicas que el crisotilo, menos biopersistentes y biodegradables. La celulosa tiene la ventaja de que se ha utilizado durante mucho tiempo en diversas industrias sin que haya planteado problemas importantes. El potencial de generación de fibras respirables parece ser menor que en el caso del crisotilo, aunque es posible la producción de fibrillas. La celulosa es duradera en el pulmón y, por consiguiente, habría que investigar más a fondo sus



5.401 Esta tendencia a la utilización de guarniciones de frenos sin amianto se muestra en el cuadro 15 que figura a continuación -en comparación con el uso de guarniciones de frenos de amianto- para los años 1994 y 1998 (las guarniciones de frenos con amianto parecen utilizarse fundamentalmente en los modelos de vehículos más antiguos y los que ya no se fabrican).

CUADRO 15: IMPORTACIONES DE AUSTRALIA DE GUARNICIONES DE FRENOS CON AMIANTO Y SIN AMIANTO, 1994-1998

Importación	Número de artículos				
	1994	1995	1996	1997	1998 (ene.-ago.)
Guarniciones de frenos de amianto, vehículos de pasajeros	492.295	47.735	43.087	771.182	(548.692)
Guarniciones de frenos sin amianto, vehículos de pasajeros	70.109	321.472	485.812	2.084.963	(4.057.143)

Fuente: NICNAS 99.

#### Dr. Infante:

5.402 No conozco información que confirme que las fibras de celulosa, para-arámido o APV son carcinogénicas. En las fibras de celulosa no se ha estudiado experimentalmente la carcinogenicidad. Sin embargo, es importante señalar que la celulosa se ha utilizado en la industria del papel desde hace cientos de años y hasta ahora no se ha observado un riesgo elevado de muerte por cáncer de pulmón y mesotelioma. En dos estudios se describió un exceso de incidencia de cáncer de faringe y/o laringe, pero estas observaciones no se han corroborado en otros estudios (CIIC, 1987). El polvo de la madera está asociado con el cáncer sinonasal, pero no con el cáncer de pulmón o el mesotelioma. Parece haber un riesgo relativamente mayor asociado con las maderas duras en comparación con las blandas, lo que parece indicar que la celulosa podría no ser el factor primario de la inducción de estos tipos de cáncer. Los trabajadores expuestos al polvo de algodón tampoco manifiestan un exceso de cáncer de pulmón o mesotelioma, incluso cuando contraen bisinosis. Sin embargo, la cuestión de si esta enfermedad se debe al propio polvo de algodón o a contaminantes de sus fibras sigue sin aclarar.

5.403 ~~5.403~~ parece cadersno co, loyfiieso laasión alnستاenfer21parecea cunr de





inducción de cáncer de pulmón, si bien esto sigue siendo objeto de algunas discrepancias; el crisotilo está asociado con un riesgo bajo de cáncer de pulmón en los trabajadores canadienses de la extracción y trituración de crisotilo, pero el riesgo más elevado para la inducción de cáncer de pulmón se ha observado en los trabajadores de la industria textil del amianto de Carolina del Sur que utilizaban casi exclusivamente crisotilo canadiense.

5.422 Se ha observado asimismo una relación dosis-respuesta lineal para el riesgo de cáncer de pulmón frente a la exposición acumulativa al amianto. Aunque algunas autoridades están a favor de un modelo lineal sin umbral para la inducción del cáncer de pulmón, otras indican que puede existir un umbral, pero no se ha definido en términos numéricos.

5.423 En cambio, la asbestosis es un trastorno no canceroso dependiente de la dosis, con indicios claros de un efecto umbral, aunque el umbral puede ser inferior al que se suponía anteriormente, al menos para la asbestosis histológica; no hay riesgo de asbestosis con niveles bajos de exposición al crisotilo.

5.424 Aunque se ha logrado reducir las concentraciones de fibras de amianto suspendidas en el aire en las industrias de la extracción y la fabricación, es demasiado pronto para evaluar los efectos de estas exposiciones reducidas, porque no se dispone de datos epidemiológicos; sin embargo, con la reducción de las exposiciones acumulativas cabe prever una disminución de la incidencia tanto de mesotelioma como de cáncer de pulmón relacionados con el amianto.

5.425 No se han definido los riesgos derivados de la exposición de bajo nivel al crisotilo en el trabajo o de concentraciones máximas ocasionales, pero se supone que son pequeños.

5.426 Los peligros carcinogénicos derivados de niveles ultrabajos de fibras de crisotilo atmosféricas (por ejemplo, la simple ocupación de edificios públicos) parecen ser minúsculos, insignificantes o no detectables.

5.427 Por consiguiente, los problemas para la salud de la exposición al polvo de crisotilo se reducen a una cuestión del lugar de trabajo.

5.428 Hay pruebas de una mayor incidencia de mesotelioma, por ejemplo, en los mecánicos de frenos en Australia que están expuestos al crisotilo procedente de las zapatas y las guarniciones de los frenos.

5.429 Con la reducción de la concentración de fibras suspendidas en el aire en las industrias de la extracción, trituración y fabricación, los trabajadores del sector de la construcción constituyen el grupo con mayor riesgo de exposición a los productos de fibrocemento (por ejemplo, constructores, obreros de la construcción, carpinteros, electricistas, fontaneros y techadores). Este grupo constituye una mano de obra grande, dispar y heterogénea para la cual no es posible el uso controlado del amianto, por las razones examinadas anteriormente en este informe.

5.430 Por consiguiente, el crisotilo no debería utilizarse en materiales de construcción a causa de los peligros impuestos por las operaciones de instalación, mantenimiento y eliminación (EHC 203); estos riesgos pueden agravarse en algunos grupos por sucesos catastróficos relacionados con los edificios, por ejemplo, incendios (con desprendimiento de abundantes fibras de amianto a la atmósfera y la necesidad de operaciones de limpieza), y otras catástrofes.

5.431 Hay disponibles productos sustitutivos del crisotilo para muchas aplicaciones (por ejemplo, fibras de celulosa, de para-arámido y del APV); hay pruebas que indican que estas fibras son menos biopersistentes que las de crisotilo, por lo que las autoridades sanitarias nacionales (EHC 203,

NICNAS 99) han recomendado la supresión progresiva o la prohibición del crisotilo siempre que se disponga de materiales sustitutivos más inocuos.

5.432 En consecuencia, desde una perspectiva de cautela y prudencia para la higiene y seguridad en el trabajo, se deduce que el crisotilo:

- a) Se debería limitar solamente a un pequeño número de aplicaciones bien definidas, de manera que sea inaccesible a la gran mayoría de los trabajadores y lo puedan utilizar únicamente pequeños grupos de trabajadores especializados homogéneos a los que se pueda entrenar con eficacia en su uso controlado (como se hace, por ejemplo, con los

mecánicos aficionados también están expuestos durante la sustitución por su cuenta de las zapatas de los frenos. ... En Australia, el crisotilo ya no se utiliza en materiales de alta densidad como el cemento de crisotilo.

- La experiencia actual de otros países con la supresión progresiva de los productos de crisotilo indica la existencia de una serie de alternativas adecuadas para la mayoría de las aplicaciones. Con arreglo a las buenas prácticas de higiene y seguridad en el trabajo, los productos de crisotilo deberían utilizarse únicamente en las aplicaciones para las cuales no se disponga de productos sustitutivos adecuados, y hay que seguir buscando alternativas para los demás usos."

5.435 El logro del objetivo de eliminar el crisotilo del lugar de trabajo y del medio ambiente general mediante la imposición del uso controlado en algunas aplicaciones restringidas -o mediante la prohibición- es esencialmente una cuestión social y de política de salud pública. Por las razones examinadas en el presente informe, la prohibición total es el sistema más seguro para lograr este objetivo (párrafo 5.434 b)). Por consiguiente, como criterio cauto y prudente en la política nacional de higiene en el trabajo, la prohibición total no carece de fundamento y es razonable; comparando las pruebas y las incertidumbres científicas predominantes examinadas en el presente informe, como política parece defendible y se puede aducir que es justificable como medida de salud nacional. Tal vez sea mejor dejar a Bradford Hill las últimas palabras:

"Todo trabajo científico es incompleto, tanto si se basa en observaciones como en experimentos. Todo trabajo científico está sujeto a alteraciones o modificaciones a medida que avanzan los conocimientos. Esto no nos da libertad para ignorar el conocimiento que ya tenemos o de posponer las medidas que parecen necesarias en un momento determinado."

#### **4. Nota final del Dr. Henderson**

5.436 Tras concluir su informe final, el Dr. Henderson quiso añadir otras dos referencias pertinentes, por lo que adjuntó la siguiente nota final. Estas referencias<sup>27</sup> se refieren a lo siguiente:

5.437 Eliminación de las fibras de crisotilo del tejido pulmonar humano: En el pasado, la cinética de la eliminación del crisotilo del tejido pulmonar se había investigado sobre todo en modelos experimentales utilizando roedores. En un estudio de autopsia publicado en 1999, Finkelstein y Dufresne [1] investigaron la eliminación del crisotilo del tejido pulmonar de 72 trabajadores de la extracción y trituración de crisotilo de Quebec en comparación con 49 testigos utilizando el análisis de regresión, con los siguientes resultados:

- Se observó una asociación significativa entre la duración de la exposición en el trabajo y la acumulación de crisotilo y tremolita en los tejidos.
- La concentración de crisotilo disminuyó en los tejidos de los trabajadores de la extracción y trituración de crisotilo de Quebec en comparación con los testigos.
- (y)03n dacif BT 1083n d1063n de l ncias

crisotilo en los tejidos parece sustancialmente más prolongada que en los experimentos con roedores, y cabe suponer que corresponde a las elevadas concentraciones de fibras de crisotilo persistentes durante muchos años después de cesar la exposición ocupacional en el ser humano, como se indica en los párrafos 5.112-5.113. También es notable el hecho de que la concentración de 6,25 millones de fibras de crisotilo mencionada en esos párrafos (para una persona que de ninguna manera puede considerarse un paciente poco común) esté probablemente por encima del nivel en el cual Rogers *et al.* [2] identificaron una razón de posibilidades para el mesotelioma  $> 8,5$  (aun teniendo en cuenta las diferencias de tamaño de las fibras en los recuentos de los dos laboratorios distintos), e incluso la duración de 16 años después del cese de la exposición (en contraposición a su comienzo: 24 años) está comprendida en el margen de tiempo para la inducción de cáncer de pulmón por el amianto.

- De estudios como éste parece deducirse que los mecanismos de eliminación pueden estar saturados e interrumpirse en los niveles de exposición en el trabajo de las personas, con la retención de una fracción de fibras de crisotilo durante un tiempo prolongado.

5.438 Tasas de mesoteliomas en los hombres y mujeres de Suecia: Se adjunta a esta nota final una comunicación reciente de Jarvholm *et al.* [3] sobre las tendencias en la incidencia del mesotelioma en Suecia, en la cual se vuelven a subrayar algunos puntos formulados anteriormente en el presente informe.

#### D. OBSERVACIONES DE LAS PARTES SOBRE LAS RESPUESTAS DE LOS EXPERTOS

##### 1. Canadá

5.439 El Canadá se congratula de que los expertos estén de acuerdo con el Canadá en determinados aspectos esenciales del debate en este caso. Lo más importante es que opinan que:

- el crisotilo es considerablemente más inocuo que los anfíboles (tres de los cuatro expertos están de acuerdo);
- no hay riesgo para el público derivado de la exposición a niveles bajos de crisotilo en el medio ambiente (todos los expertos están de acuerdo);
- no hay riesgo para los trabajadores de la extracción o las fábricas donde se aplica el uso controlado del crisotilo (tres de los cuatro expertos están de acuerdo); y
- no hay riesgo para los "factótum" o los "aficionados" que alteran productos de crisotilo, porque su exposición es intermitente y por consiguiente sin trascendencia (tres de los cuatro expertos parecen estar de acuerdo).

5.440 En resumen, aunque los expertos están de acuerdo sobre la insuficiencia de datos (limitación estadística para respaldar un umbral), sus conclusiones son concordantes con la opinión de que los niveles bajos de exposición al crisotilo no crean riesgos detectables para la salud. Es más, la única población que los expertos consideran que tiene una exposición problemática es la de los artesanos, es decir, fontaneros, electricistas y mecánicos, que alteran o modifican productos de fibrocemento y de fricción. En este punto, los expertos y el Canadá discrepan; también en este punto, los expertos salen del ámbito de su especialidad (como varios admiten). El Canadá mantiene que se pueden formular y aplicar controles adecuados para esas exposiciones y los ha expuesto en las observaciones a las respuestas de los expertos a la pregunta 5.



desde el uso del sentido común hasta las prácticas de trabajo específicas del sector, se adoptan medidas para garantizar la seguridad y evitar los traumas.

5.447 El Canadá observa que los expertos no han formulado observaciones sobre la afirmación de las Comunidades Europeas de que existe una correlación entre la cantidad de crisotilo utilizado en Francia y la incidencia de enfermedades relacionadas con el amianto. Es evidente que no se puede establecer tal correlación, por lógica o en la práctica. La lógica sobre la cual las Comunidades Europeas pretenden basar su afirmación es un sofisma y, por consiguiente, se debe desechar. Desde el punto de vista práctico, los factores siguientes indican que la correlación es falsa: la diferencia relativa de potencia y biopersistencia entre anfíboles y crisotilo, las aplicaciones tradicionales de cada tipo de fibra y las diferencias en el riesgo de exposición unitaria a las fibras en sectores diferentes.

5.448 El Canadá observa que el Dr. Infante equipara las circunstancias de exposición a los anfíboles friables o a mezclas de varios tipos de fibras con las de los productos de crisotilo de alta densidad, respondiendo de ese modo a la pregunta equivocada. Identifica correctamente el contacto del trabajador con el aislamiento como el "modelo clásico" en el cual se producirá exposición al amianto. Sin embargo, la mayor parte del aislamiento es friable, en contraposición a los productos de alta densidad, y la mayoría de los productos de aislamiento friables contenían anfíboles o mezclas de



circunstancias en las cuales se manipula el producto de crisotilo en cuanto a prácticas de trabajo, los controles aplicados o su ausencia y el tipo de equipo de protección personal que se facilite al trabajador". El Dr. Henderson ilustra esta afirmación cuando escribe que "el corte (del cemento de crisotilo) con sierras de mano produjo concentraciones menores".

5.456 El Canadá admite que la abrasión y el corte de productos de crisotilo de alta densidad pueden desprender materiales. Sin embargo, el grado de exposición, si la hay, dependerá de los métodos y los controles utilizados. El Canadá observa que los expertos no están de acuerdo sobre la composición exacta de los materiales que se desprenderían en tales intervenciones (véase la pregunta 1 f)), aunque al parecer hay acuerdo en que el corte del cemento de crisotilo desprende sílice cristalina, carcinógeno de la clase 1 del CIIA.<sup>37</sup> Por consiguiente, el corte de cemento de crisotilo utilizando prácticas de trabajo sencillas como las descritas en la norma 7337 de la ISO protegerá de cualquier material potencialmente perjudicial que contenga dicho producto. El humedecimiento del producto antes de cortarlo y/o la utilización al serrar de aparatos auxiliares de succión disponibles habitualmente son técnicas que se pueden aplicar como precaución añadida, aunque tal vez innecesaria. Un último mecanismo de seguridad sería que el trabajador use una mascarilla: de esta manera es prácticamente imposible que el trabajador inhale polvo.

5.457 Ni las Comunidades Europeas ni los expertos han demostrado que con tales prácticas los trabajadores estén sujetos a una exposición acumulativa que represente un riesgo para la salud. En una encuesta realizada en los Estados Unidos se estimó que un trabajador pasaría menos de 1/16<sup>o</sup> de su tiempo de trabajo en tareas consistentes en intervenciones agresivas sobre cemento de crisotilo del tipo susceptible de desprender una cantidad importante de polvo.<sup>38</sup> El Canadá señala que las Comunidades Europeas no han identificado ninguna población de trabajadores que esté sujeta a un riesgo detectable debido al contacto profesional con cemento de crisotilo de alta densidad. Por consiguiente, la argumentación de las Comunidades Europeas con respecto al "factótum" son aún menos convincentes (véase la respuesta siguiente).

#### **Pregunta 1 e)**

5.458 El Canadá está de acuerdo con la conclusión del Dr. Henderson de que "las intervenciones ocasionales (...) producirían previsiblemente exposiciones acumulativas bajas, con un riesgo menor (...)". El Dr. Henderson también afirma que para los "electricistas, carpinteros, fontaneros, trabajadores del aislamiento, etc.", "se reconoce que la mayoría de estos mesoteliomas, si no todos, son una consecuencia de la exposición a (...) una mezcla de diversos tipos de amianto, en particular el crisotilo y uno o más anfíboles".

5.459 El Grupo Especial no ha recibido pruebas que contradigan el argumento del Canadá de que las intervenciones ocasionales no suponen un riesgo significativamente distinto de cero (estadísticamente). Por consiguiente, los expertos no han validado la afirmación de la CE de que el supuesto riesgo para los trabajadores o los "factótum" es algo más que no detectable.

5.460 Tampoco se han presentado al Grupo Especial pruebas o dictámenes de expertos que respalden la afirmación de las Comunidades Europeas con respecto a los "factótum". Dado que las cohortes expuestas a concentraciones relativamente elevadas de crisotilo durante toda su vida profesional no muestran un aumento de enfermedades, es poco probable que las intervenciones ocasionales de un "factótum" produzcan algo más que un riesgo igualmente no detectable. Es evidente que el "factótum" o *bricoleur du dimanche* no encontrará productos de cemento de crisotilo

---

<sup>37</sup> Infante, respuesta a la pregunta 1 f).

<sup>38</sup> CONSAD Research Corporation, 1990, N° 8282.

de alta densidad a diario ni dedicará su "trabajo manual" exclusivamente o principalmente a cortar esos productos. Más bien, el "factótum" típico entrará en contacto rara vez, si es que entra alguna, con productos de cemento de crisotilo, y mucho menos los serrará.

5.461 El Grupo Especial debe tener en cuenta que no se ha presentado ninguna prueba que demuestre ninguna muerte de trabajadores, y mucho menos de "factótum", a causa de cualquier forma de exposición, alta o baja, por contacto con productos de cemento de crisotilo; el argumento presentado por las Comunidades Europeas se ha basado totalmente en modelos hipotéticos.<sup>39</sup>

**Pregunta 1 f)**

5.462 En la comunidad científica y entre los expertos nombrados por el Grupo Especial se debate sobre la composición física y química exacta del contenido del polvo procedente de ciertas intervenciones sobre productos de cemento de crisotilo. El Dr. Infante, sin embargo, escribe que este polvo (es más, todo el polvo de cemento) contendrá "sílice cristalina", carcinógeno conocido de la clase 1 del CIIC presente en todo el cemento.

5.463 En una publicación del CIIC de 1992 se determinó que "en los productos de fibrocemento, las fibras de amianto suelen representar el 10-15 por ciento del peso total y están englobadas en el cemento. Por consiguiente, no es seguro *a priori* que el polvo generado a partir de los productos de fibrocemento tenga el mismo efecto que el polvo de crisotilo puro. [E]n el polvo de fibrocemento la mayor parte de las fibras de amianto forman agregados con partículas de cemento ... [l]as que no forman agregados ... parecen estar revestidas de una capa con calcio. En experimentos de absorción, el polvo del fibrocemento se comporta más como polvo de cemento que como polvo de amianto."<sup>40</sup> Debido a que las propiedades superficiales de las fibras de amianto se alteran en ciertas condiciones de calentamiento, pH y abrasión<sup>41</sup>, cabe deducir que la composición y el efecto del aerosol final será distinto del que parecen indicar los estudios de las concentraciones de fibras solas. También en este caso los procedimientos de uso controlado limitan el desprendimiento y el equipo de protección de la respiración impide la exposición.

**Pregunta 1 g)**

5.464 El Canadá cree que no se ha presentado al Grupo Especial ninguna cuantificación de este riesgo, o incluso pruebas de su existencia. El Dr. Infante describe la manera de retirar las planchas de cemento de crisotilo con un desprendimiento insignificante de fibras respirables. La mayoría de los demás productos de cemento de crisotilo se encuentran en forma de tuberías de agua enterradas. Los estudios demuestran que estos productos se mantienen intactos durante decenios después de su instalación.<sup>42</sup> Así pues, será necesario alterar muy poco de este producto. Además, la excavación y

---

<sup>39</sup> Véanse las observaciones del Canadá sobre las preguntas 5 c) y e).

<sup>40</sup> *Characterization and Properties of Asbestos-Cement Dust*, en *Biological Effects of Mineral Fibres*,

retirada de las tuberías no se realiza mediante trabajo manual, sino que se efectúa en su mayor parte con maquinaria pesada.

5.465 El Grupo Especial también debe observar que la eliminación de los productos de cemento de crisotilo no suele ir acompañada de trituración. Más bien, en caso necesario los productos de cemento

**Pregunta 1 h)**

5.466 Véanse las observaciones sobre la pregunta anterior.

**Pregunta 1 i)**

5.467 El Canadá desea añadir las siguientes observaciones sobre las respuestas a esta pregunta. Una vez retirada de un edificio, una plancha de cemento de crisotilo, aunque se rompa en varias piezas, se mantiene tan intacta como cuando formaba parte de ese edificio. Los estudios mencionados más arriba indican que el techado de cemento de crisotilo no contribuye ( $< 0,001$  f/ml) a los niveles de crisotilo presentes de manera natural en el medio ambiente. Asimismo, las tuberías de cemento de crisotilo están en general enterradas, por lo que no contribuyen a los niveles de crisotilo presentes de forma natural en la atmósfera. Si se retiran del tejado o se excava y se retiran de un sistema de abastecimiento de agua, los productos de cemento de crisotilo se transportan a un vertedero y se entierran de nuevo debajo de una capa de tierra. Por consiguiente, el Canadá es de la opinión de que los productos de cemento de crisotilo utilizados se pueden eliminar de manera inocua.

5.468 El Canadá observa también que la tecnología reciente ha permitido eliminar de manera inocua (en algunos casos *in situ*) los productos de crisotilo. Por ejemplo, el crisotilo se puede tratar con productos químicos y/o someter a temperaturas elevadas a fin de convertir el producto final en totalmente inofensivo y en la práctica adecuado para mejorar la calidad del suelo. Por ejemplo, en los Estados Unidos se ha perfeccionado una espuma que elimina el riesgo asociado con la eliminación del amianto de los edificios; cuando se rocía este producto sobre el revestimiento ignífugo de amianto, las fibras se convierten en gotas inocuas de sílice de magnesio. Un contratista de la construcción de los Estados Unidos recicla el amianto sometiéndolo a un baño químico y temperaturas elevadas, de manera que se obtiene un producto final totalmente inerte idóneo para el mejoramiento del suelo. Una compañía japonesa, en respuesta a una ley gubernamental que impone la eliminación del amianto sin contaminación, lo funde para obtener un vidrio inocuo.<sup>46</sup>

**Pregunta 2**

5.469 El Canadá ha defendido el uso del crisotilo solamente en productos de alta densidad; los textiles no entran en esta categoría y se habían prohibido en Francia antes de la adopción de la medida que es objeto de la presente controversia. No se ha demostrado que los materiales de fricción en los que se utiliza crisotilo constituyan un riesgo para la salud humana.<sup>47</sup> Es más, probablemente es cierto

**Pregunta 3 a)**

5.470 Tres de los cuatro expertos coinciden con la posición del Canadá y de la OMS en el sentido de que hay que establecer una distinción clara entre el crisotilo y los anfíboles. El Dr. Musk cree que "es necesario distinguir el crisotilo de los anfíboles por lo menos basándose en los datos epidemiológicos" y que la patogenicidad relativa de algunos anfíboles con respecto al crisotilo puede ser, en algunos casos como el del mesotelioma, de 100 a 1. El Dr. de Klerk afirma que las "pruebas epidemiológicas demuestran claramente que, para una cantidad determinada (intensidad y duración) de exposición, el crisotilo crea menos riesgo que las fibras de anfíboles". La diferencia de patogenicidad es, según el Dr. de Klerk, hasta de 50 veces en el caso del cáncer de pulmón y hasta de 100 veces para el mesotelioma. El Dr. Henderson llega a la conclusión de que: "hay que establecer una distinción clara entre las dos formas de amianto, crisotilo y anfíboles".

5.471 En la legislación nacional y las normas internacionales se ha reconocido desde hace tiempo la patogenicidad relativa de distintos tipos de fibras de amianto, permitiéndose una exposición mayor al crisotilo que a los anfíboles. En las Comunidades Europeas, por ejemplo, el nivel máximo de exposición a los anfíboles era en 1998 de 0,3 f/ml, mientras que para el crisotilo era de 0,6 f/ml. En el Canadá (Quebec), es de 0,2 f/ml para la crocidolita y de 1 f/ml para el crisotilo. Asimismo, en instrumentos internacionales como el





utiliza tanto la masa de fibras como su número como unidades de dosificación confirman que, considerando las fibras, los anfíboles son mucho más patogénicos que el crisotilo.<sup>63</sup>

**Pregunta 3 c)**

*i) Asbestosis*

5.483 El Dr. Henderson afirma que: "[L]as variedades de anfíboles del amianto parecen ser sustancialmente más patogénicas que el crisotilo en la inducción de asbestosis y mesotelioma." Según el Dr. Henderson, "[L]a asbestosis es un trastorno dependiente de la dosis con un efecto umbral [...] Se suele admitir que la asbestosis en general es consecuencia de una exposición a una densidad más alta (o a una densidad menor pero más prolongada)."

5.484 El INSERM también respalda la existencia de un umbral para la asbestosis<sup>64</sup> y, según él, los bajos niveles actuales de exposición al crisotilo no suponen ninguna amenaza de asbestosis: "las exposiciones observadas en la actualidad en las industrias que utilizan amianto directamente deberían llevar a la desaparición de los casos de asbestosis confirmada (Doll y Peto, 1985)<sup>65</sup>. Es evidente, pues, que la asbestosis no es pertinente para esta controversia.

*ii) Cáncer de pulmón*

5.485 El Dr. Musk cree que los riesgos de cáncer de pulmón son más de 10 veces superiores en el caso de los anfíboles que en el del crisotilo. El Dr. de Klerk indica que la diferencia puede ser hasta de 50 veces.

5.486 El Dr. Henderson afirma que "la mayor carcinogenicidad de los anfíboles [...] parece no extenderse a la inducción de cáncer de pulmón"<sup>66</sup>, pero admite que "el crisotilo interviene en una de las tasas más bajas de cáncer de pulmón asociado con el amianto (en los trabajadores de la extracción y la trituración de crisotilo de Quebec)".<sup>67</sup> La resistencia del Dr. Henderson a llegar a la conclusión de una mayor carcinogenicidad de los anfíboles parece deberse a los resultados del estudio del Dr. Dement sobre la industria textil del amianto de Charleston, Carolina del Sur.<sup>68</sup>

5.487 Los datos de Charleston han sido objeto de una revisión reciente por Bruce Case, André Dufresne, A.D. McDonald, J.C. McDonald y Patrick Sébastien en un estudio hecho público en Maastricht en octubre de 1999 en el *Séptimo simposio internacional sobre partículas inhaladas*, al que asistieron algunos de los principales expertos mundiales. Este estudio pone de manifiesto que en los pulmones de los trabajadores de la industria textil se encontró una cantidad significativa de fibras de crocidolita y amosita. Este análisis arroja nueva luz sobre la cuestión y explica los resultados

---

<sup>63</sup> Véase OMS, *IPCS Health Criteria 203 on Chrysotile*, OMS, Ginebra, 1998, páginas 69 y 81; informe del INSERM, cuadro 2, página 196; EPA, Integrated Risk Information System, *Asbestos*, Document No. CASRN 1332-21-4 on-line: EPA, <<http://www.epa.gov/ngispgm3/iris/subst/0371.htm>> (fecha de acceso: 10 de junio de 1999).

<sup>64</sup> Informe del INSERM, página 327.

<sup>65</sup> Informe del INSERM, página 327.

<sup>66</sup> Henderson, véase el párrafo 5.146 *supra*.

<sup>67</sup> *Ibid.*

<sup>68</sup> *Ibid.*

extremos del estudio original del Dr. Dement<sup>69</sup> y del estudio posterior del Dr. Stayner.<sup>70</sup> Por consiguiente, estos estudios de trabajadores de la industria textil expuestos a la crocidolita y la amosita no se pueden seguir utilizando para demostrar los riesgos asociados con las fibras de crisotilo.

5.488 Los resultados preliminares de Case *et al.* pueden inducir al Dr. Infante a replantear su punto de vista, basado sobre todo en los estudios de Dement y de Stayner, de que "el crisotilo puede ser más potente para causar cáncer de pulmón".

iii) *Mesotelioma*

5.489 Con respecto a los riesgos relativos de mesotelioma, el Dr. Henderson observa que: "[E]s general el acuerdo, aunque no universal, en el sentido de que hay una diferencia de potencia de los anfíboles con respecto [al crisotilo] para la inducción de mesotelioma." Cree que los anfíboles pueden tener una probabilidad de inducir mesotelioma más de 60 veces superior.<sup>71</sup> Los Dres. Musk y de Klerk estiman que la potencia de los anfíboles puede ser 100 veces superior. Aunque el Dr. Infante también admite que "los anfíboles pueden ser más potentes para causar mesotelioma", a partir de esto no llega a la conclusión de que exista una distinción entre las fibras de crisotilo y de anfíboles.

5.490 Esta distinción también se pone de relieve en libros de patología médica de referencia:

"Es importante establecer una distinción entre diversas formas de anfíboles y serpentinas, porque los anfíboles, aunque son menos prevalentes, son más patogénicos que el crisotilo serpentina, particularmente con respecto a la inducción de tumores pleurales malignos (mesoteliomas). Es más, algunos estudios han demostrado que la vinculación se produce casi invariablemente con la exposición a los anfíboles."<sup>72</sup>

iv) *Otras enfermedades*

5.491 El Dr. de Klerk vincula otras enfermedades relacionadas con el amianto, como las placas pleurales y la paquipleuritis, más a los anfíboles que al crisotilo: "[L]as placas pleurales parecen ser más comunes en los trabajadores de la antofilita que en otros, mientras que en los de la crocidolita está más difundida la paquipleuritis, y también la pleuresía benigna debida al amianto parece ser más frecuente tras la exposición a ella." El Dr. Henderson plantea asimismo la cuestión de los tipos de fibras al referirse a las placas pleurales parietales.

**Pregunta 4 a)**

5.492 Los Dres. de Klerk y Musk están de acuerdo en que los datos epidemiológicos existentes no ponen de manifiesto riesgos excesivos para la salud con un nivel bajo de exposición al crisotilo. El Dr. Henderson no recuerda datos de exposición-respuesta para los niveles bajos de exposición. El

---

<sup>69</sup> Dement, J.M., Brown, D.P. and Okun, A., *Follow-Up Study of Chrysotile Asbestos Textile Workers: Cohort Mortality and Case-Control Analyses* (1994) 26 American J. of Industrial Medicine 431.

<sup>70</sup> Stayner, L., Smith, R., Bailer, J., Gilbert, S., Steenland, K., Dement, J., Brown, D., Lemen, R., *Exposure-Response Analysis of Risk of Respiratory Disease Associated with Occupational Exposure to Chrysotile Asbestos* (1997) 54 Occupational Environmental Medicine 646.

<sup>71</sup> Henderson, véase el párrafo 5.103 *supra*.

<sup>72</sup> Kumar, V., Cotran, R. y Robbins, S., *Basic Pathology*, 6<sup>th</sup> Ed., Londres, Saunders Co., 1997 en páginas 227-28.

Dr. Infante también en este caso se basa fundamentalmente en el estudio de Stayner, sobre una sola cohorte de trabajadores de la industria textil, que ahora se sabe que está basado en trabajadores de dicha industria expuestos a anfíboles además de crisotilo.

Dres. Musk y de Klerk están de acuerdo en que los datos epidemiológicos demuestran la ausencia de riesgo con niveles bajos de exposición, pero no están dispuestos a admitir la existencia de un umbral. Si hay acuerdo en el sentido de que los niveles bajos de exposición no representan un riesgo mayor para la salud, la admisión de la existencia de un umbral es algo especulativo.

5.496 El informe de la DG XXIV de las Comunidades Europeas se hizo eco de la extrema dificultad de demostrar científicamente un umbral:

"En realidad, un umbral supone la demostración de que no se produce un efecto con una dosis determinada o por debajo de ella. La demostración inequívoca (es decir, la identificación) de un valor 'negativo' es prácticamente imposible."<sup>79</sup>

5.497 La consecuencia que se deriva de la prueba de un umbral es la ausencia de umbral. La prueba de que no existe ningún umbral tiene que explicar la ausencia de un exceso de riesgo de cáncer de pulmón o mesotelioma en las cohortes de crisotilo solamente, así como la falta de cualquier aumento de mortalidad por cáncer de pulmón relacionado con el crisotilo en los trabajadores expuestos a menos de 900 f/ml-año entre los 10.000 trabajadores de la extracción y la trituración estudiados en Quebec.<sup>80</sup> El Dr. Henderson sí reconoce la existencia de un umbral para la asbestosis en su respuesta a la pregunta 3: "La asbestosis es un trastorno dependiente de la dosis con un efecto umbral [...] Se suele admitir que la asbestosis en general es consecuencia de una exposición a una densidad más alta (o a una densidad menor pero más prolongada)". El INSERM también respalda la existencia de un umbral para la asbestosis:

"La mayor parte de los datos epidemiológicos registrados en las poblaciones profesionales expuestas parecen indicar que sólo aparece asbestosis con una caracterización clínica o radiológica a partir de exposiciones suficientemente elevadas [...] habiéndose propuesto un umbral mínimo de 25 f/ml-año (Doll y Peto, 1985)."<sup>81</sup>

5.498 ¿Por qué no puede haber un umbral para otras enfermedades relacionadas con el amianto? El Dr. de Klerk afirma que:

"[E]stá ahora generalmente admitido que el riesgo para los trabajadores del crisotilo en la fabricación de fibrocemento y productos de fricción es tan pequeño que no es detectable. Se suele mantener que este tipo de 'umbral' de un nivel de riesgo insignificante existe en distintos niveles para todos los tipos de amianto en relación con todas las enfermedades de interés."<sup>82</sup>

5.499 Algunos expertos que asesoran a la CE creen que hay un umbral para enfermedades distintas de la asbestosis:

---

<sup>79</sup> DG XXIV, *Opinion on a Study Commissioned by Directorate General III (Industry) of the European Commission on "Recent Assessments of the Hazards and Risks Posed by Asbestos and Substitute Fibres, and Recent Regulation on Fibres World-Wide"*, Environmental Resources Management, Oxford (dictamen pronunciado el 9 de febrero de 1998).

<sup>80</sup> Liddell, F.D.K., McDonald, A.D. y McDonald, J.C., *The 1891-1920 Birth Cohort of Quebec Chrysotile Miners and Millers: Development from 1904 and Mortality to 1992* (1997) 41 *Annals of Occupational Hygiene* 13.

<sup>81</sup> Informe del INSERM, página 327.

<sup>82</sup> de Klerk, N.H. y Armstrong, B.K., *The Epidemiology of Asbestos and Mesothelioma*, en *Malignant Mesothelioma*, Henderson, D.W. *et al.*, eds. Hemisphere Publishing, Nueva York, 1992, 223 en página 230-31.



riesgo a partir de datos epidemiológicos son la posible contaminación por otros tipos de fibras y las estimaciones inexactas de las exposiciones históricas.<sup>87</sup>

5.503 El modelo lineal no sólo proporciona una hipótesis del peor de los casos, sino que a grandes rasgos da una estimación exagerada del riesgo cuando hay "factores de confusión", como los denomina el Dr. Henderson, claramente presentes. El INSERM efectuó extrapolaciones de las exposiciones de nivel elevado a anfíboles a exposiciones a fibras de diversos tipos, así como de exposiciones de la industria textil y durante la instalación de productos de baja densidad, como los de revestimiento.<sup>88</sup> Los anfíboles son mucho más potentes que el crisotilo y los riesgos en la industria textil no se pueden comparar con los de los productos de crisotilo de alta densidad, como señala el Dr. Henderson al citar a Boffetta: "[E]n general, el riesgo de cáncer de pulmón... es máximo en estudios de trabajadores de la industria textil del amianto."<sup>89</sup>

5.504 Otro aspecto importante es el de los mecanismos de defensa biológica humana, que naturalmente son mucho más eficaces con niveles bajos de exposición, es decir, eliminación, biopersistencia y mecanismos de reparación del ADN.<sup>90</sup> Teniendo en cuenta estos mecanismos, el razonamiento en el que se basa el modelo con umbral es válido tanto desde el punto de vista intuitivo como científico, además de tener una validación epidemiológica. Para aclarar esto, sirva la siguiente ilustración: el efecto de 50 fibras en los pulmones será más de cinco veces superior al efecto de 10 fibras.

5.505 Según Sir Richard Doll, que demostró por primera vez la vinculación entre el amianto y el cáncer de pulmón (así como entre el hábito de fumar y el cáncer de pulmón), "[N]o tenemos ningún fundamento real para suponer que se puede extrapolar una relación lineal para el cáncer de pulmón a los niveles de las dosis que nos preocupan en condiciones no ocupacionales"<sup>91</sup>. Ames y Gold son de la misma opinión: "[I]a extrapolación lineal de la dosis máxima tolerada en roedores a la exposición de bajo nivel del ser humano ha llevado a pronósticos muy exagerados de mortalidad".<sup>92</sup> Fournier y

---

<sup>87</sup> Australia National Industrial Chemicals Notifications and Assessments Scheme (NICNAS), *Chrysotile Asbestos: Priority Existing Chemical No. 9 (Full Public Report)*, febrero de 1999 en página 72, citado por Henderson en su respuesta a la pregunta 4 c).

<sup>88</sup> Informe del INSERM, página 213.

<sup>89</sup> Henderson, párrafo 5.149 *supra*, citando: Boffetta, P., *Health Effects of Asbestos Exposure in Humans: A Quantitative Assessment* (1998) 89 Med. Lav. 471.

<sup>90</sup> Voir Holland CD, Sielken RLJ., *Quantitative Cancer Modeling and Risk Assessment*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, 1993; Sielken RL, Jr., Bretzlaff RS, Stevenson DE., *Incorporating Additional Biological Phenomena into Two-Stage Cancer Models* en: Spitzer HL, Slaga TJ, Greenlee WF, McClain M, eds. *Receptor-Mediated Biological Processes: Implications for Evaluating Carcinogenesis*. New York: Wiley-Liss, 1994;237-60. Stevenson DE, Sielken Jr. RL, Bretzlaff RS., *Challenges to Low-Dose Linearity in Carcinogenesis from Interactions among Mechanistic Components as Exemplified by the Concept of 'Invaders' and 'Defenders'*. BELLE Newsletter 1994;3(2):1-8. Stevenson DE., *Dose-Response Studies of Genotoxic Rodent Carcinogens: Thresholds, Hockey Sticks, Hormesis or Straight Lines? - Comment on the Kitchin and Brown paper*, BELLE Newsletter 1995;3(3):14-15.

<sup>91</sup> Doll, R., *Mineral Fibres in the Non-Occupational Environment: Concluding Remarks*, en Bignon, J., Peto, J. y Saracci R., eds., *Non-Occupational Exposure to Mineral Fibres*, IARC Scientific Publication N° 90, 1989, páginas 516-17.

<sup>92</sup> Ames, B.N. y Swirsky Gold, L., *Causes and Prevention of Cancer: Gaining Perspectives on the Management of Risk*, in *Risks, Costs, and Lives Saved: Getting Better Results From Regulation?*, Nueva York, OUP, 1996, página 6.

Efthymiou son aun más categóricos: "[L]a extrapolación lineal a cero es una metodología sin base científica cuyas consecuencias sociales son tan enormes que está justificada su eliminación incondicional".<sup>93</sup> El INSERM reconoce los límites de la aplicación del modelo lineal cuando señala que lo único que proporciona es materia de reflexión: "esta extrapolación no da lugar a una información cierta desde el punto de vista científico, pero representa una ayuda para la reflexión sobre la gestión del riesgo".<sup>94</sup>

5.506 Como señala el Dr. de Klerk, "la manera de extrapolar la evaluación del riesgo fuera del ámbito de los datos disponibles es más una decisión social que científica".

**Pregunta 4 d)**

5.507 Stayner *et al.* han utilizado situaciones en las que no hay un aumento del riesgo con niveles bajos de exposición para establecer las NOAEL [es decir, concentraciones sin efectos adversos observados] de la sílice. Para la asbestosis se utilizó un modelo análogo. El Canadá cree que el uso de dicho modelo está justificado para otras enfermedades relacionadas con el amianto, particularmente teniendo en cuenta que el Dr. Musk y el Dr. de Klerk han reconocido que existen datos epidemiológicos para justificar dicho enfoque.

**Pregunta 4 e)**

5.508 Estamos de acuerdo con la opinión del Dr. Henderson de que "[e]sta pregunta reitera la cuestión de la exposición de umbral". No obstante, el Canadá observa que el uso por el Dr. Infante de un estudio de 1992 de Bégin *et al.* para demostrar los riesgos relacionados con los "niveles de fondo" es erróneo. Como ha señalado el Canadá en sus argumentos circunstanciados<sup>95</sup>, este estudio se basa en exposiciones a una mezcla de crisotilo y anfíboles en la industria de la fabricación y la construcción, por lo que no es pertinente para las exposiciones derivadas de las aplicaciones actuales del crisotilo.

**Pregunta 5 a)**

5.509 Está claro que las respuestas de los cuatro expertos se basan en su concepto de lo que significa uso controlado. Es también evidente que el concepto de uso controlado tal como lo contempla el Canadá no era el enfoque del que se derivaban sus respuestas. Por consiguiente, debemos manifestar respetuosamente nuestro desacuerdo con las respuestas de los expertos relativas al uso controlado del crisotilo y los productos con crisotilo de alta densidad. El hecho de que admitieran que el uso controlado del crisotilo y los productos de crisotilo de alta densidad es viable en algunos puntos del ciclo de vida, pero no en otros, parece indicar que no se alejan del punto de vista del Canadá. La única diferencia es que el Canadá cree que los expertos interpretan erróneamente el principio del uso controlado y que, si se entiende y se aplica de manera apropiada, dicho uso se puede controlar durante el ciclo de vida completo de los productos con crisotilo de alta densidad. A continuación se expone el fundamento de nuestra opinión, con pruebas demostrativas.<sup>96</sup>

---

<sup>93</sup> Fournier, E. y Efthymiou, M.-L., *Problems with Very Low Dose Risk Evaluation: The Case of Asbestos*, en *What Risk?*, página 49.

<sup>94</sup> Informe del INSERM, página 239 y 414.

<sup>95</sup> Véase la sección III.A.5 *supra*.

<sup>96</sup> El Canadá observa que el enfoque del "uso controlado" está ratificado por la OMS en su publicación

i) *Interpretación del Canadá del principio del "uso controlado"*

5.510 El examen que ha realizado el Gobierno canadiense de los informes de los expertos y sus respuestas a las preguntas planteadas por el Grupo Especial pone de manifiesto que hay una cuestión crucial, que parece dejar en segundo plano todas las otras. Es la cuestión de si la aplicación del principio del uso controlado es viable y creíble en todas las etapas del ciclo de vida de un producto. Mientras que hay un grado razonablemente elevado de acuerdo entre los expertos en el sentido de que el uso controlado puede ser una realidad en los sectores de la extracción y la fabricación, se expresan serias dudas sobre si el uso controlado se puede aplicar en un pequeño número de sectores de la utilización: instalación, mantenimiento y demolición. Sin embargo, el fundamento de esta opinión no está documentado, excepto por parte del Dr. Infante y el Dr. Henderson.

5.511 Por "uso controlado", el Gobierno canadiense entiende el "control" basado en el ciclo de vida total. Esto se expone en el documento *The Minerals and Metals Policy of the Government of Canada: Partnerships for Sustainable Development* (Política del Gobierno del Canadá en relación con los minerales y los metales: Asociaciones para un desarrollo sostenible).<sup>97</sup> Con respecto al amianto, este "uso controlado" se basa en los siguientes principios generales:

- sólo se utiliza la variedad de crisotilo;
- sólo se permite un número limitado de aplicaciones bien definidas de los productos, en las que se ha demostrado que se pueden manipular de manera inocua (es decir, en las que las fibras están encapsuladas en una matriz, como cemento, asfalto, plástico, resina, etc.)<sup>98</sup>; y
- sólo pueden introducirse nuevas aplicaciones de los productos tras una evaluación estricta para garantizar que no se supere un determinado nivel de desprendimiento de fibras durante el ciclo de su vida.

5.512 Con respecto a los sectores de la utilización posterior, el "uso controlado" implica que se exigirá a todos los distribuidores/fabricantes de amianto una licencia de importación. Esta licencia se retirará si la empresa no cumple las siguientes prescripciones:

- distribuir sus productos sólo a las empresas (usuarios) con licencia para comprar esos productos. Dichas empresas deben tener trabajadores capacitados y autorizados para instalar los productos, y deben cumplir la reglamentación. Los usuarios autorizados no deberán revender a terceros y todo el material no utilizado se ha de devolver al fabricante;

---

exposición ocupacional al crisotilo. Los datos de las industrias donde se han aplicado tecnologías de control han demostrado la posibilidad de controlar la exposición a niveles generalmente inferiores a 0,5 fibras/ml. El equipo de protección personal puede reducir ulteriormente la exposición individual cuando los controles de ingeniería y las prácticas de trabajo resulten insuficientes."

<sup>97</sup> NRCAN, *The Minerals and Metals Policy of the Government of Canada: Partnership for Sustainable Development*, Public Works Canada, 1996. El Canadá observa que el criterio del "uso controlado"

- proporcionar una lista

garantizar la protección de los trabajadores que entran en contacto con productos friables, mediante la capacitación en centros de formación profesional y programas de información apropiados de los sindicatos y asegurando los gobiernos y los empleadores que los trabajadores tengan a disposición el equipo y los instrumentos apropiados.<sup>100</sup>

5.518 Con respecto a los productos de alta densidad, el Canadá considera que deberían exigirse medidas no menos estrictas, aun cuando esté demostrado que el riesgo de la exposición a productos de crisotilo de alta densidad es insignificante en comparación con el de los productos friables, que en muchos casos contienen mezclas de fibras de crisotilo y de anfíboles. Además, en ausencia de datos científicos sólidos en contrario, deberían aplicarse los mismos criterios que a la manipulación de todos los productos de los que puedan desprenderse fibras respirables, incluidos los sustitutivos del amianto.

v) *Normas internacionales*

5.519 Ninguno de los expertos reconoce que el uso controlado de los productos de cemento de crisotilo y otros productos de crisotilo de alta densidad tenga su origen en normas internacionales. El Dr. Infante incluso niega la existencia de normas internacionales sobre el uso controlado de los productos de crisotilo de alta densidad. El Canadá desea recordar al Grupo Especial que sí existen normas internacionales, tal como se define el término en el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio. La nueva reglamentación sobre las fibras de amianto se ha basado en el Convenio 162 de la OIT relativo a la seguridad en el uso del amianto.<sup>101</sup> En el Convenio 162 de la OIT se estipula lo siguiente: i) prescripción de controles técnicos y prácticas de trabajo adecuados; ii) prescripción de

con amianto: Directrices para las prácticas de trabajo *in situ*.<sup>104</sup> Esta norma internacional contiene directrices para las herramientas y los métodos de trabajo que han de utilizarse *in situ* a fin de mantener la emisión de polvo al nivel más bajo posible. Es aplicable a los productos de fibrocemento.

5.521 El Convenio 162 de la OIT y el Código de buena conducta sobre la seguridad en el uso del crisotilo deberían complementarse con una política nacional sobre el uso responsable basada en el reconocimiento y la aceptación de los principios establecidos en ambas normas internacionales.<sup>105</sup> Como se explicaba más arriba, el objetivo del uso responsable es limitar la manipulación del crisotilo a las empresas que se ajusten a la reglamentación nacional y que hayan presentado planes de acción y compromisos oficiales por escrito con vistas a ajustar sus actividades a esa reglamentación.

**Pregunta 5 b)**

5.522 Los expertos reconocen que podría impartirse capacitación en el sector de la fabricación, donde hay una mano de obra reducida y homogénea, pero afirman sin ninguna base que esto no es posible en el sector de la construcción, donde hay mano de obra abundante y no homogénea. El Dr. Infante equipara equivocadamente el incumplimiento de las prescripciones reglamentadas en materia de capacitación con la inviabilidad de la capacitación en cuanto al uso controlado del crisotilo.<sup>106</sup>

5.523 En Europa, al igual que en otros países, hay ahora prescripciones para la capacitación de los trabajadores. En el Canadá, ambos niveles del Gobierno exigen la capacitación en todos los lugares de trabajo. Es posible que la industria proporcione la capacitación. En realidad, la información y capacitación es uno de los elementos más importantes del programa de control preventivo de los trabajadores. En e355ai el incuación lu -24.75 TD -0.2625 Tc 0 Tw (5.521) Tj 24 0 TD /F3 11.25 Tf 0 Tc -0.12

**Pregunta 5 c)**

5.525 Tanto el Dr. Henderson como el Dr. Infante están de acuerdo en que, en muchas situaciones, cuando se aplican debidamente las normas, es posible mantener la exposición por debajo de 0,1 f/ml. Asimismo, tal como se explica en el apéndice A sobre la industria de la fricción y en el apéndice B<sup>107</sup> sobre la industria del fibrocemento, la experiencia demuestra que puede conseguirse un nivel por debajo de 0,1 f/ml, puesto que existen la tecnología y la práctica de trabajo para controlar la exposición durante la fabricación. No se puede ofrecer ninguna garantía de que nunca se vaya a dar una situación en la que puedan superarse las 0,1 f/ml como exposición máxima. Sin embargo, no hay pruebas de que las exposiciones máximas ocasionales aumenten el riesgo de cáncer de pulmón o mesotelioma en los trabajadores expuestos al crisotilo. Por ejemplo, la experiencia en relación con la salud de los mecánicos de frenos, es decir, la falta de pruebas de un aumento del riesgo de mesotelioma o cáncer de pulmón, se basa en exposiciones en las que había puntos máximos, como la ocurrida durante el soplado de los desechos del desgaste de los frenos y el pulido ocasional de sus guarniciones. Durante estas operaciones se producían exposiciones breves a más de 0,1 f/ml.

el riesgo de cáncer de pulmón aumenta con la elevación de la exposición acumulativa durante toda la vida, en la que se combina la duración con el nivel de exposición. Una persona expuesta a 0,1 f/ml durante 40 años tiene una exposición acumulativa durante toda la vida de 4 f/ml-año. Si esa persona trabajó en un proyecto sólo una vez a la semana durante cuatro horas a lo largo de 40 años, no alcanzaría la misma exposición durante toda la vida a menos que estuviera expuesta a 1 f/ml de manera continuada durante las cuatro horas semanales de actividad a lo largo de los 40 años. Así pues, las exposiciones máximas ocasionales de unos minutos contribuyen muy poco a la exposición acumulativa durante toda la vida, lo cual es importante a la hora de evaluar el riesgo de enfermedades crónicas como el cáncer de pulmón o el mesotelioma.

5.529 Gardner<sup>111</sup> no encontró un aumento del riesgo de cáncer de pulmón o de otras enfermedades relacionadas con el amianto en una fábrica de cemento de crisotilo en la que la exposición era inferior a 1 f/ml. Esto ocurrió en una cohorte de trabajadores empleados entre 1941 y 1983. Es evidente que cualquier riesgo habría estado muy por debajo del límite de detección de 0,1 f/ml. En un estudio de Thomas<sup>112</sup> y de Neuberger y Kundi<sup>113</sup> sobre los trabajadores de la producción de cemento de crisotilo no se encontró ningún aumento del riesgo de cáncer de pulmón relacionado con crisotilo, y Weill<sup>114</sup>, al notificar un mayor riesgo de cáncer de pulmón en trabajadores de la producción de fibrocemento, solamente encontró un aumento del riesgo en los que tenían asbestosis. En este estudio se encontraron escasas manifestaciones de asbestosis por debajo de 30-40 f/ml-año de exposición. Esto equivale a alrededor de 0,75-1 f/ml de exposición continua durante 40 años. En consecuencia, hay pocas pruebas que respalden un aumento detectable del riesgo de cáncer de pulmón en los trabajadores con una exposición acumulativa de 40 años durante toda la vida con 4 f/ml-año.

5.530 Cualquier estimación del riesgo obtenida por extrapolación lineal desde las exposiciones elevadas hasta exposiciones tan bajas es en parte hipotética, y tanto Lash<sup>115</sup> como Camus<sup>116</sup> han demostrado que en las estimaciones del riesgo efectuadas por el Gobierno de los Estados Unidos se han sobrevalorado los riesgos de cáncer de pulmón.

#### **Pregunta 5 d)**

5.531 El Canadá no está de acuerdo con la opinión del Dr. Henderson<sup>117</sup> y el Dr. Infante de que no es viable el uso controlado del crisotilo para los trabajadores que intervienen en la construcción y que

---

<sup>111</sup> Gardner, M.J., Winter, P.D., Pannett, B. y Powell, C.A., *Follow-Up Study of Workers Manufacturing Chrysotile Asbestos Cement Products* (1986) 43 British J. of Industrial Medicine, páginas 726-732.

<sup>112</sup> Thomas, H.F., Benjamin, I.T., Elwood, P.C. y Sweetman, P.M., *Further Follow-Up Study of Workers from an Asbestos-Cement Factory* (1982) 39 British Journal of Industrial Medicine, páginas 273-276.

<sup>113</sup> Neuberger, M. y Kundi, M., *Individual Asbestos Exposure: Smoking and Mortality - A Cohort Study in the Asbestos-Cement Industry* (1990) 47 British Journal of Industrial Medicine, páginas 615-620.

<sup>114</sup> Weill, H., *Biological Effects: Asbestos-Cement Manufacturing* (1994) 41 Ann. Occup. Hyg.,

los trabajadores de servicios y mantenimiento, como carpinteros, fontaneros y electricistas, experimentarán máximos de exposición al amianto que suponen un riesgo para ellos. Las características de los productos de crisotilo de alta densidad son tales que pocas de las profesiones enumeradas más arriba se verán nunca en la necesidad de trabajar en los productos, con la posible excepción de los trabajadores de la demolición. También en este caso hay pruebas de que durante la demolición las concentraciones de exposición asociadas con los productos de cemento de crisotilo son muy bajas.<sup>118</sup> En la actualidad, con los productos de cemento de crisotilo y los procedimientos de uso controlado los riesgos para la salud son insignificantes.

5.532 Los métodos recomendados para la instalación pueden eliminar la necesidad de cortar o taladrar los productos a base de crisotilo en los lugares de construcción, puesto que esos productos se distribuyen en diversos tamaños cortados y taladrados previamente, de acuerdo con las especificaciones de los compradores. En realidad, muchos productos de fibrocemento están preformados, listos para su utilización. Se hacen en la fábrica del tamaño y la forma correctos, incluidos los orificios, de manera que se necesitan preparativos mínimos en el lugar. Una vez instaladas, las tuberías de cemento de crisotilo están bajo tierra y no representan ningún riesgo para los trabajadores. Incluso si se las desentierra, no plantean riesgos a menos que se las triture, pula o sierre y, cuando esto es necesario, el uso de instrumentos y controles apropiados mantendrá el desprendimiento de polvo y la exposición totalmente dentro del nivel considerado inocuo por la OMS. Las planchas de cemento de crisotilo se utilizan en tejados y en paredes exteriores de edificios. Una vez instaladas, no es necesario modificar el tejado mientras dure la vida del producto. De manera análoga, no es necesario modificar las planchas de crisotilo utilizadas como paredes, una vez instaladas. El producto se puede pintar sin desprendimiento de fibras.

5.533 No es probable que los productos de cemento de crisotilo desprendan fibras en el medio ambiente o en zonas donde respiran trabajadores como vigilantes, fontaneros, electricistas, obreros encargados de reparaciones, etc., a menos que estos trabajadores tengan que cortar o taladrar realmente el producto. A diferencia de los productos aislantes, rara vez será necesario que nadie perfore, sierre o triture productos de cemento de crisotilo instalados. Cuando es necesario cortarlos o taladrarlos, se recomienda el uso de herramientas manuales y eléctricas de velocidad baja en combinación con el humedecimiento para mantener los niveles de polvo al mínimo. Se han medido los niveles de polvo en diversos tipos de trabajos *in situ* tanto de laboratorios como sobre el terreno y

se npiadot Tj Tb1.25 biue 375 respi15n trabajadorea lugare377fábausadie

darán lugar a una exposición acumulativa apreciable. Los datos publicados por Brown<sup>119</sup> mostraban unos niveles medios ponderados por el tiempo durante la demolición de tejados de fibrocemento meteorizados de 0,3 a 0,6 f/ml. Cabe suponer que un factótum no practicará dicha actividad más de 40 horas en 25 años. Esto daría lugar a un promedio ponderado por el tiempo de 0,015 f/ml para el año de esta actividad, y de 0,0006 f/ml por cada año de la vida de adulto del trabajador. Este valor es un millón de veces inferior al de los trabajadores del amianto del pasado. Es equivalente a los niveles de exposición en las escuelas en las que hay materiales con amianto.<sup>120</sup>

5.536 Tomando como base los cuadros de riesgo del INSERM<sup>121</sup> y del HEI-AR, preparados a partir de exposiciones mixtas al amianto, el riesgo resultante de cáncer durante toda la vida en esta hipótesis de exposición sería de 10 a 20 por millón en función del tiempo. Sin embargo, con más exactitud el riesgo durante toda la vida sería casi de cero por millón, tomando como base los trabajadores que utilizasen materiales de fricción con crisotilo que estuvieron expuestos a fibras semejantes (de diversas especies y dimensiones), y de alrededor de 1 por millón tomando como base los (riesxr mp1 por mill Tw de

hay ningún fundamento que indique que la posibilidad de imponer controles eficaces difiere en función del tipo de fibra.

5.539 El Dr. Henderson, por su parte, reconoce que, al igual que con todas las fibras, la patogenicidad de los materiales sustitutos se define por las "3D" (dimensión, dosis, durabilidad). También parece entender que, debido a la (falta de) utilización histórica de este tipo de materiales, no podemos conocer plenamente los riesgos de su uso.<sup>122</sup> Sin embargo, luego parece ignorar la importancia de estos hechos.

5.540 Ninguno de los expertos tiene en cuenta varios factores muy importantes. En primer lugar, los productos de crisotilo en cuestión en este procedimiento son relativamente pocos. En segundo lugar, los niveles de exposición durante la fabricación, utilización y eliminación de estos productos son extraordinariamente bajos. En tercer lugar, los datos demuestran que estos pocos productos se



vii) *Datos esenciales*

5.546









experimentales (Searl) y en consecuencia se eliminan del pulmón, no se conoce la situación en el ser humano. Dos investigadores (Davis<sup>143</sup> y Pott<sup>144</sup>) han provocado la aparición de mesoteliomas mediante inyección intraperitoneal de estas fibras, de manera que no se puede descartar su potencial para producir mesoteliomas. Sigue sin estar clara la interpretación de los "quistes de queratina proliferativos" observados durante los experimentos de inhalación.<sup>145</sup> Minty *et al.*, en un documento sobre los criterios para un límite de exposición en el trabajo en el Reino Unido, resumieron lo que se conocía acerca de las fibras de para-arámido en aquel momento y establecieron varios paralelismos con el crisotilo. Por ejemplo, señalan que "[D]e la comparación de las distintas pruebas parece deducirse que las fibras de arámido poseen un potencial escaso para producir mesotelioma, probablemente por lo menos tan bajo como el del crisotilo".<sup>146</sup>

5.565 Refiriéndose al crisotilo, llegan a la conclusión de que el mesotelioma "solamente sería detectable después una exposición muy intensa y prolongada". Las pruebas recientes de que el riesgo de mesotelioma para los trabajadores de la extracción y la trituración de crisotilo está asociado con la tremolita harán que el umbral para el mesotelioma en los trabajadores de fases posteriores sea aún más remoto. Estos autores indicaron un nivel claro sin efectos de 2,5 f/ml para la toxicidad pulmonar y un límite de exposición en el trabajo recomendado de 0,5 f/ml como margen para las

para el crisotilo. Es evidente que no hay datos humanos que permitan evaluar el riesgo para llegar a la conclusión de que éste es inferior al crisotilo considerado por f/ml de exposición o globalmente a partir del trabajo con productos fabricados utilizando fibras del APV.

ii) Celulosa

5.567 El Dr. Infante indica que hay tres estudios en los que se ha investigado la exposición a la celulosa, pero no los identifica. Los otros dos expertos no aluden a ningún dato epidemiológico. Los estudios en los que no se registra un aumento global de la mortalidad debida al cáncer de pulmón no son adecuados para investigar el riesgo de exposición. A fin de evaluar este riesgo, hay que examinar la relación entre el cáncer de pulmón y la exposición a la fibra de celulosa en función del número de fibras, cosa que no se ha hecho.

iii) Fibras de para-arámido

5.568 Ninguno de los expertos ha notificado datos epidemiológicos. Evidentemente, las fibras de para-arámido se pueden inhalar, puesto que las han inhalado animales experimentales. Sin embargo, debido a que estas fibras se han utilizado durante tan poco tiempo, no hay datos sobre la relación entre los niveles de exposición a las fibras y el riesgo de cáncer de pulmón, mesotelioma u otros efectos adversos para las personas que trabajan con este material sustitutivo o con los productos fabricados a base de él.

iv) Fibras de vidrio

5.569 Hay varios estudios de trabajadores expuestos a fibras de vidrio durante la fabricación de la fibra. En los estudios también se han incluido exposiciones a lana de roca y de escoria. Estas últimas se asociaron con un aumento del riesgo de cáncer de pulmón incluso con niveles muy bajos de exposición. Doll<sup>148</sup> llegó a la conclusión de que los riesgos derivados de dicha exposición eran superiores a los asociados con el crisotilo. Doll resumió la situación como sigue: "se ha demostrado la existencia de peligro profesional de cáncer de pulmón en la sección de lana de roca y de escoria de la industria, y posiblemente en la sección de lana de vidrio". Las pruebas humanas posteriores no han disipado la preocupación acerca de los riesgos asociados con estas fibras. Esta cuestión sigue todavía sin resolver.

5.570 El Dr. Infante<sup>149</sup> y sus colaboradores llegaron en una ocasión a la misma conclusión para la fibra de vidrio (aunque él ha cambiado de opinión en su informe actual). En este informe, el Dr. Infante menciona que después de hablar con los trabajadores ahora piensa que se produjo exposición al amianto en la instalación estudiada por Shannon en Ontario, Canadá, donde se encontró un nivel elevado de riesgo de cáncer de pulmón en los trabajadores de la industria de la fibra de vidrio. En una conversación reciente con el Dr. Harry Shannon acerca de su estudio de los trabajadores de la industria de la fibra de vidrio, confesó que por lo que recuerda nadie había planteado la cuestión del amianto como posible elemento de confusión en su estudio. Señaló que, como el estudio se había publicado muchos años antes, parece poco probable que esta cuestión, en el caso de que realmente existiera, no se hubiera planteado y estudiado antes, especialmente en la industria de la fibra de vidrio.<sup>150</sup> Es evidente que no se han realizado nuevos análisis, de manera que

---

<sup>148</sup> Doll, R., *Mineral Fibres in the Non-Occupational Environment: Concluding Remarks*, en Bignon, J., Peto, J. y Saracci, R., eds., *Non-Occupational Exposure to Mineral Fibres*, IARC Scientific Publication No. 90, 1989, páginas 511-518.

<sup>149</sup> Infante, P.F. *et al.*, *Fibrous Glass and Cancer* (1994) 26 *Am. J. Industr. Med.*, páginas 559-584.

<sup>150</sup> Gibbs, G., comunicación telefónica.

no se conocen los efectos de la supuesta exposición al amianto, en el caso de que haya tenido lugar. El cambio de opinión del Dr. Infante no parece justificado, puesto que no se presentan nuevos datos.

## 2. Comunidades Europeas

### i) *Introducción*

5.574 Cada uno de los cuatro expertos científicos nombrados por el Grupo Especial han respondido recientemente a los puntos que deseaba aclarar dicho Grupo. Las Comunidades Europeas observan que los cuatro expertos consultados corroboran por unanimidad y sin ambigüedades el análisis que llevó a Francia a adoptar el Decreto 96-1133 prohibiendo el amianto. Este análisis se comunicó al Grupo Especial en dos exposiciones por escrito de las Comunidades Europeas de 21 de mayo y 30 de junio de 1999, y se basa en los siguientes puntos:

- a) todas las formas de amianto, incluido el crisotilo, son carcinogénicas, y no hay ningún umbral establecido científicamente por debajo del cual la exposición al amianto carezca de riesgo para el ser humano;
- b) la exposición al amianto, incluido el crisotilo, provoca numerosos casos de cáncer, la gran mayoría de los cuales afectan a usuarios secundarios, en particular trabajadores que entran en contacto con materiales que contienen amianto, incluido el fibrocemento;
- c) en realidad el denominado uso "controlado" del amianto es imposible en la práctica;
- d) hay materiales sustitutivos del amianto que son mucho menos peligrosos para la salud humana.

5.575 En este documento, las Comunidades Europeas no desean formular observaciones sistemáticas y detalladas sobre todas las respuestas de los cuatro expertos consultados, sino simplemente referirse a las principales conclusiones y dar un resumen de sus respuestas en el anexo.<sup>154</sup>

ii) *Los cuatro expertos consultados están de acuerdo en que todos los tipos de amianto, incluido el crisotilo, son carcinógenos y que no hay ningún umbral establecido por debajo del cual la exposición al amianto carezca de riesgo para el ser humano*

5.576 Los cuatro expertos científicos consideran por unanimidad que el crisotilo, así como los anfíboles, pueden provocar mesotelioma y cáncer de pulmón, entre otras cosas.

5.577

5.578 Los cuatro expertos consideran que la gran mayoría de los riesgos afectan a los denominados usuarios "secundarios"<sup>155</sup>, en otras palabras, a los trabajadores que realizan intervenciones (obreros de la construcción, electricistas, fontaneros, trabajadores de mantenimiento, factótum, etc.) debido a su elevado número y al carácter de sus actividades, aun cuando los riesgos individuales sean en ocasiones inferiores.

5.579 Por ejemplo, la mayoría de los casos de mesotelioma se dan ahora en este tipo de trabajadores en todos los países industrializados, incluso en el Canadá (Quebec) y en Australia, países que producen amianto. Los cuatro expertos señalan que los niveles de exposición durante contactos ocasionales con productos de fibrocemento son muy elevados, muy superiores a los niveles con los cuales se ha establecido definitivamente de manera científica un riesgo de cáncer.

iv) *Los cuatro expertos consideran que prácticamente es imposible el denominado uso "controlado" del amianto*

5.580 Los cuatro expertos están de acuerdo por unanimidad en que el denominado uso "controlado" encaminado a garantizar un nivel constantemente bajo de liberación de las fibras en la atmósfera es absolutamente impracticable en la inmensa mayoría de las condiciones laborales en las que los trabajadores tienen que manejar materiales friables o no friables con amianto.

5.581 Los cuatro expertos consideran que tal vez sea posible en situaciones muy especiales en las que un pequeño número de trabajadores lleva a cabo una tarea muy precisa. También indican que las intervenciones sobre materiales como el fibrocemento pueden liberar cantidades muy grandes de fibras de amianto; que el equipo protector no es eficaz o no lo es siempre y no siempre se utiliza; que los procedimientos recomendados se siguen raramente o de manera incorrecta en las pequeñas empresas como las del sector de la construcción; que es prácticamente imposible aplicarlas a los no profesionales (por ejemplo, factótum, etc.).

E. OBSERVACIONES COMPLEMENTARIAS DEL DR. HENDERSON<sup>156</sup>

### **1. Con respecto a las observaciones de las Comunidades Europeas**

5.582 Las observaciones de las Comunidades Europeas son muy breves, ocupando solamente cuatro páginas en la traducción al inglés, de manera que se necesita un comentario muy corto. El resumen tabulado de los informes de los cuatro expertos parece presentar una sinopsis aceptable de mis conclusiones y opiniones, tal vez demasiado simplificada. En el párrafo 5.581, la respuesta europea se refiere al Canadá (Quebec) y Australia como países que producen amianto. Como se indicó en el párrafo 5.27, Australia ya no es productora de amianto.

### **2. Con respecto a las observaciones del Canadá**

5.583 Con 62 páginas y más de 50 anexos, las observaciones del Canadá son mucho más largas que la respuesta de las Comunidades Europeas; los documentos canadienses contienen nueva información, que necesita un debate más amplio. A continuación hago algunas observaciones generales; otras cuestiones se examinarán más tarde en apartados específicos.

5.584 En el párrafo 5.443, se hace la observación de que en algunas de las respuestas los expertos "parecen no distinguir entre la exposición al crisotilo y a los anfíboles" o entre "las aplicaciones

---

<sup>155</sup> Véanse los argumentos circunstanciados de la CE, sección III.A.4.

<sup>156</sup> Véanse las referencias completas de los documentos citados en esta sección en el anexo III del presente informe del Grupo Especial.

modernas ... y las aplicaciones tradicionales ...". A lo largo de todo mi propio informe, he tratado de hacer esta distinción cuando procedía, y mis respuestas a las preguntas del Grupo Especial se refieren casi exclusivamente al crisotilo (como EHC 203 [1]); por ejemplo, mi examen de los riesgos en la mecánica de los frenos<sup>157</sup> y la tabulación de las estimaciones del riesgo de cáncer de pulmón y mesotelioma (cuadros 12 y 13 en los párrafos 5.203 y 5.205). Al mismo tiempo, tal vez merezca la pena reiterar que el crisotilo comercial del Canadá contiene como promedio cantidades insignificantes variables (aproximadamente < 1 por ciento) de tremolita (la tremolita fibrosa es un anfíbol no comercial; por ejemplo, véase EHC 203). En relación con la preocupación del Canadá por las "conclusiones de los expertos sobre los artesanos" (por ejemplo, los trabajadores de la construcción),

WT/DS135/R T24 01365 /F3Tf -0.1694 0Tw (y Tc 27variable -12.75 01365 /F Tf -0.1694 Tc 431618 Tw08PáginaMicciv(n Cm



cual Rogers



5.598 Un descargo de responsabilidad debajo del título [19] indica que se trata de un "PROYECTO DE DOCUMENTO: SUJETO A REVISIÓN - NO SE HA DE CITAR". No obstante, se cita. No hay ninguna indicación de que este documento haya pasado un proceso de examen colegiado y se haya aceptado para su publicación.

5.599 En este estudio se revisa el presentado en 1989 por Sébastien *et al.* [7], y en el borrador del manuscrito se indica que se examinaron los mismos parámetros (pero con menos casos). La principal diferencia entre esta investigación y el estudio anterior de Sébastien *et al.* [7] es que Case *et al.* [19, 20] analizaron fibras largas, > 18 µm de longitud, mientras que Sébastien *et al.* [7] estudiaron fibras > 5 µm de longitud, con una razón longitud: grosor > 3:1. (Es práctica habitual para los análisis de la concentración de fibras centrarse en las fibras ≥ 5 µm de longitud y no hay pruebas de que la carcinogenicidad de las fibras de amianto -en cuanto a la inducción de cáncer de pulmón- se limite únicamente a las fibras de unos 20 µm de longitud o más).

5.600 Green *et al.* [21] presentaron en 1997 otro estudio sobre el contenido de fibras en los pulmones de los trabajadores de la industria textil del crisotilo de Charleston; en esta investigación se estudiaron todas las fibras detectables con la resolución del microscopio electrónico y con una razón longitud: grosor > 3:1. En este estudio se analizó el tejido pulmonar de 39 trabajadores de la industria textil frente a 31 testigos comparables confrontados directamente por la edad (la edad media en el momento de la muerte de los trabajadores del amianto era de 56,0 años, frente a 59,0 años para los testigos).

5.601 En el estudio de Green *et al.* [21], los trabajadores de la industria del crisotilo de Charleston tenían un contenido pulmonar de crisotilo más elevado que los testigos (media geométrica = 33.450.000 frente a 6.710.000 f/g de pulmón seco), con un contenido mayor de tremolita (3.560.000 frente a 260.000); los trabajadores de la industria del amianto también tenían un contenido medio de amosita/crocidolita ligeramente elevado, con 470.000 fibras frente a 210.000 de los testigos (véase el cuadro 1).

CUADRO 1: CONTENIDO DE FIBRAS MINERALES DEL TEJIDO PULMONAR, TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA TEXTIL DEL AMIANTO DE CAROLINA DEL SUR FRENTE A TESTIGOS (TODOS LOS RECUENTOS = FIBRAS X 10<sup>6</sup> /G DE TEJIDO PULMONAR SECO)\*

	<b>Trabajadores textiles</b>	<b>Testigos</b>
Edad al morir (mediana; años)	56,0 (V); 57,0 (M)	59,0 (V); 62,5 (M)
Año del fallecimiento (mediana)	1971 (V y M)	1972 (V); 1971 (M)
Crisotilo (fibras x 10 <sup>6</sup> / g de pulmón seco)	33,45	6,71
Tremolita	3,56	0,26
Amosita/crocidolita	0,47	0,21
Antofilita	0,16	0,13
Mullita	1,63	4,01
Otras	1,02	1,9
Todas las fibras	52,46	16,02

\*Modificado de los cuadros 1 y 3 de Green *et al.* [21]; V = varones; M = mujeres

5.602 En la sección de análisis, Green *et al.* [21] observaron que:

"La población estuvo expuesta casi exclusivamente a crisotilo de Quebec. La mena original contenía alrededor de un 1 por ciento de tremolita. Las elevadas concentraciones de crisotilo y tremolita encontradas en los pulmones de los trabajadores de la industria textil del amianto están en consonancia también con su

historial de exposición. Nuestro hallazgo de una mayor concentración de tremolita con respecto al crisotilo en los pulmones de los trabajadores de la industria del amianto coincide con informes anteriores. La presencia de crocidolita en los pulmones de algunos de dichos trabajadores coincide con el uso de pequeñas cantidades de crocidolita entre 1950 y 1975, pero los valores fueron sólo ligeramente superiores a los encontrados en la población testigo. ... El mayor riesgo de cáncer de

pulmón + mesotelioma + neumoconiosis fueron 13 de las 72 autopsias (18 por ciento) en comparación con el 10 por ciento en toda la cohorte [7].

5.606 En el estudio más reciente de Case *et al.* [19], hay otro punto en el que no son comparables los dos grupos estudiados (Thetford frente a Charleston): el tiempo después del cese de la exposición fue una mediana de ocho años para el grupo de Thetford, en comparación con 20 años para la cohorte de Charleston (véase el cuadro 2). Por consiguiente, es evidente que los casos de cáncer de pulmón en los que se realizó el análisis de la concentración de fibras correspondiente a cada cohorte no eran representativos de éstas y que se registraron también diferencias sustanciales entre las dos cohortes para los mismos tipos de casos. Por último, en el manuscrito de Case

de 64.000 en los trabajadores de la industria textil de Charleston. A este respecto, no hay pruebas de que la tremolita sea sustancialmente menos potente que los demás anfíboles para la inducción de cáncer de pulmón, como se pone de manifiesto en la elevada incidencia de este tipo de cáncer (RME = 285) en los mineros de vermiculita de Montana expuestos solamente a tremolita/actinolita (véanse los párrafos 5.107-5.111).

5.608 De estos estudios parece deducirse que el contenido de amosita/crocidolita del tejido pulmonar de los trabajadores de la industria textil de Charleston puede deberse en parte al bajo nivel de exposición a una cantidad pequeña de crocidolita (< 1.000 kg en total) utilizada en la instalación entre 1950 y 1975 para hacer una cinta o embalaje trenzado de amianto. El material se recibió en la instalación en forma de hilado listo para tejer y no se realizó ninguna actividad de preparación, cardado, hilado o retorcido utilizando crocidolita. Los embaladores no se incluyeron en la cohorte de

directamente comparables en algunos aspectos: no sólo la exposición de los trabajadores de la extracción/trituración fue mucho más elevada, sino que también el intervalo entre el cese del empleo y el fallecimiento fue más breve ... Nuestros resultados tienen un paralelismo estrecho con los notificados por Sébastien *et al.* Cualquier otro resultado sería sorprendente, puesto que los sujetos se extrajeron del último estudio. ... Hay que seguir siendo cautos en la interpretación. ... Un misterio permanente, teniendo en cuenta la aparente exposición no insignificante a anfíboles comerciales de fibra larga, es el bajo nivel de mesoteliomas notificados en esta cohorte ...".

5.612 Dados los datos sobre la longitud de las fibras en las distintas cohortes, en comparación con los datos de Sébastien *et al.* [7], la diferencia en las tasas de cáncer de pulmón entre los dos grupos no

5.617 Puesto que ya se ha excluido la contaminación del crisotilo de Charleston por aceites minerales, una posibilidad que se mantiene es la sobreestimación de la exposición de los trabajadores de la extracción/trituración de crisotilo de Quebec (con una subestimación del riesgo). Si esta explicación es insostenible, se deduce que se mantiene la paradoja, que sigue sin haber explicación, y probablemente seguirá así.

5.618 Por último, deseo señalar a la atención del Grupo Especial la siguiente observación de Case y Dufresne [20] en el resumen para su presentación en la reunión de Maastricht:

"La evaluación del riesgo para la exposición al amianto se basa en el riesgo de cáncer de pulmón para los trabajadores de la industria textil más que para los de la extracción/trituración."

5.619 En el borrador del manuscrito, Case *et al.* [19] afirman solamente que:

"... las sugerencias de que los datos sobre la mortalidad de los trabajadores de la industria textil [son] idóneos para la evaluación del riesgo del crisotilo [para el cáncer de pulmón] deben evaluarse de nuevo ...".

5.620 Por consiguiente, aun cuando se acepte este planteamiento por el momento, la afirmación de que la cohorte de Carolina del Sur "ya no se puede utilizar, en consecuencia, para demostrar los riesgos asociados con las fibras de crisotilo" va más allá de los datos de este estudio. Por los motivos expuestos en esta sección, llego a la conclusión de que los datos de Sébastien *et al.* [7] y de Case *et al.* [19] no restan valor a mis conclusiones y a las de otras autoridades derivadas de las investigaciones el Dr. Dement y sus colegas [22, 24] en la cohorte de Carolina del Sur.

b) Cuestión del umbral para la carcinogenicidad del crisotilo (cáncer de pulmón y mesotelioma)

5.621 En relación con esta cuestión, simplemente reitero lo que se dice en EHC 203:

"La exposición al crisotilo crea mayores riesgos de asbestosis, cáncer de pulmón y mesotelioma de manera dependiente de la dosis. No se ha establecido ningún umbral para los riesgos de carcinogenicidad." [página 144].

5.622 En ausencia de un umbral o un modelo alternativo convenido (no lineal) de exposición-respuesta, se suele emplear el modelo de relación lineal para la evaluación del riesgo con niveles bajos de exposición.

5.623 Como ya se ha indicado, no se conoce la precisión o la validez de este modelo con niveles bajos de exposición, y el modelo, como ha señalado el Dr. de Klerk, proporciona una "estimación prudente". Ésta es la cuestión: en ausencia de datos de observación directa o modelos alternativos creíbles, donde falla el modelo lineal, si es que falla, es en relación con la inocuidad, que es apropiada para la evaluación del riesgo como factor preliminar para la formulación de políticas en materia de salud e higiene en el trabajo y de salud pública. El principio es el siguiente: en caso de duda, hay que ir a lo seguro (es decir, en primer lugar no ocasionar daños, *primum non nocere*).

5.624 En relación con los criterios prudentes para las políticas de salud ocupacional y pública, en *The Minerals and Metals Policy of the Government of Canada* (Política del Gobierno del Canadá en relación con los minerales y los metales)<sup>162</sup> se señala lo siguiente (página 7):

---

<sup>162</sup> NRCAN, *The Minerals and Metals Policy of the Government of Canada: Partnership for Sustainable Development*, Public Works of Canada, 1996.



inhalación posterior de fibras de crisotilo superpuesta a una acumulación existente de anfíboles de este orden, pero en el NICNAS 99 se señala lo siguiente (página 61):

"... en el análisis de variables múltiples de casos se encontró una relación dosis-respuesta para el contenido en los pulmones de fibras de crocidolita, amosita y crisotilo y la aparición de mesotelioma. Podría utilizarse un modelo multiplicativo o bien aditivo para establecer los coeficientes relativos de riesgo/dosis para los diversos tipos de amianto. Se notificó para todas las fibras un aumento progresivo del riesgo relativo con la elevación del contenido de fibras ...".

5.627 Debido a que los riesgos tanto de cáncer de pulmón como de mesotelioma muestran un efecto

5.632 En mi primer informe se examinan otras intervenciones sobre materiales de fibrocemento de alta densidad que pueden dar lugar a concentraciones elevadas de fibras (por ejemplo, Kumagai *et al.* [25]; mi respuesta a la pregunta 1 d); véase también el informe de 1980 de Rödelesperger *et al.* [26] sobre la exposición al polvo de fibrocemento en lugares de construcción, que se refiere a una concentración diaria media de fibras suspendidas en el aire de 0,6 f/ml para fibras > 5 µm de longitud y "concentraciones máximas superiores a 100 fibras/ml").

5.633 En el párrafo 5.534, en las observaciones del Canadá figura la afirmación de que el crisotilo "se puede pintar sin desprendimiento de fibras" (aparentemente incluidos los productos de la construcción). Sin embargo, al pintar tales productos se pueden cubrir las advertencias de precaución y ocultar el verdadero carácter del producto, de manera que los trabajadores que realizan más tarde obras de mantenimiento o renovación sobre el mismo producto -y los que reciclan el mismo material- pueden no ser conscientes de sus verdaderas características. En mi propia serie de mesoteliomas, no es raro encontrar casos en los cuales el paciente no tenía conciencia o la seguridad de haber trabajado en el pasado (las mujeres con menos frecuencia que los hombres) con un producto que contenía amianto.

5.634 En un caso reciente, la paciente trabajó (1973-1988) en una fábrica en la que se producían latas y cubos. Aproximadamente en 1979 había trabajado durante varios meses en una cinta transportadora que introducía las latas y cubos en un horno de ventilación forzada, que en el pasado parece haber estado revestido de un aislamiento con amianto. La paciente estaba presente cuando se realizaban trabajos de mantenimiento en el horno y recordaba que mientras trabajaba en la cinta le llegaba constantemente a la cara una corriente de aire caliente procedente de él. Después del diagnóstico de su mesotelioma y su tratamiento a finales de los años noventa mediante una neuroneumectomía radical, el análisis de las formaciones y fibras de amianto en su tejido pulmonar puso de manifiesto un recuento de 1.640 formaciones de amianto por gramo de tejido pulmonar seco y un recuento total de fibras de amianto de 34.120.000 f/g de tejido pulmonar seco (30.770.000 fibras de crisotilo<sup>164</sup> + 3.350.000 fibras de crocidolita). Éste fue el único historial de exposición que pudo obtenerse en interrogatorios exhaustivos.

5.635 También se adhucen un industrial de 60 años (obras de mantenimiento de 60/70 años en el 1975/76) (1975/76)

5.635





La situación actual en Suecia, en la que la mortalidad por mesotelioma debido al uso inicial del amianto es de un nivel semejante al número total de accidentes de trabajo fatales, se debe a unas condiciones en las que por lo menos el 90 por ciento del amianto utilizado era crisotilo. Sin embargo, no tenemos información acerca del tipo de exposición al amianto entre los casos de mesotelioma, si hubo exposición a la crocidolita o a la amosita. La industria del amianto está ejerciendo cierta presión en todo el mundo para modificar la reglamentación relativa a este producto a fin de permitir el uso del crisotilo. Para evaluar dicho experimento se requerirían como mínimo otros 30 años. Aun cuando la principal causa de mesotelioma en Suecia fueran otros tipos de amianto distintos del crisotilo, es difícil ver cómo podrían los beneficios de un mayor uso de amianto en Suecia ser superiores a la incertidumbre de los riesgos. También sería apropiado un enfoque prudente de este tipo en otros países europeos ... ."

d) ¿Son las fibras sustitutivas más inocuas que el crisotilo?

5.642 En el párrafo 5.541, el Canadá dice:

"El Dr. Henderson, por su parte, reconoce que, al igual que con todas las fibras, la patogenicidad de los sustitutivos se define por las "tres D" (dimensión, dosis, durabilidad). También parece entender que, debido a la (falta de) utilización histórica de sustitutivos, no podemos conocer plenamente los riesgos de su uso. Sin embargo, luego parece ignorar la importancia de estos hechos."

5.643 Mis observaciones sobre la inocuidad o los posibles peligros biológicos de las fibras sustitutivas se basaban en lo siguiente:

- Dimensiones y respirabilidad de las fibras sustitutivas. Por ejemplo, parece que las fibras sintéticas se pueden proyectar para ser más cortas que las del amianto que se han asociado en particular con la carcinogenicidad o para ser predominantemente no respirables. En cambio, según Harrison *et al.* [29]:

"Las propiedades peligrosas intrínsecas del crisotilo nunca se pueden "proyectar", y siempre se mantendrá el peligro potencial. Así pues, la prevención de los daños para la salud siempre se basará en el control de la exposición, algo que la historia ha demostrado que no se puede garantizar. ... A diferencia del crisotilo, las fibras sustitutivas se pueden proyectar o seleccionar con frecuencia para que presenten características particulares."

- Dosis: Las concentraciones notificadas de fibras suspendidas en el aire procedentes de la fabricación o el uso de fibras sustitutivas (por ejemplo sintéticas) son bajas, comparables o inferiores a las concentraciones de fibras suspendidas en el aire producidas en la fabricación o el uso posterior de materiales con crisotilo. Teniendo en cuenta esto, mis conclusiones en relación con la inocuidad relativa del crisotilo frente a las fibras sustitutivas se basan fundamentalmente en las dimensiones de las fibras (como se ha indicado más arriba) y en la biopersistencia (como se explica más abajo).
- Durabilidad (biopersistencia): En el párrafo 5.554, el Canadá afirma lo siguiente:

"Es bien conocido que la biopersistencia es un parámetro fundamental. Es más, las pruebas humanas para el crisotilo indican que probablemente sea uno de los principales motivos de que el crisotilo sea menos peligroso que los

anfíboles con respecto al riesgo de mesotelioma. Tres de los cuatro expertos reconocen claramente esto, así como el INSERM."

El Canadá pone de relieve luego la rapidez de eliminación del crisotilo del tejido pulmonar, con referencia a una semivida de 90-110 días, y una estimación incluso más corta de < 10 días. Una vez más, deseo destacar el reciente estudio de Finkelstein y Dufresne [5], que estimaron una semivida en el tejido pulmonar de ocho años para las fibras de crisotilo > 10 µm de longitud en los trabajadores de la extracción y la trituración de crisotilo de Quebec. En consecuencia, en mi examen de la bibliografía presté particular atención a la biopersistencia de las fibras sustitutivas en comparación con el crisotilo.

- La potencia relativa de las fibras sustitutivas o las fibras de crisotilo para producir cambios patológicos (por ejemplo, genotoxicidad/mutagenicidad y capacidad para la inducción de tumores).

5.644 Warheit *et al.* [30] aseguran que las fibras de p-arámido son biodegradables en los pulmones de las ratas expuestas, con tiempos de eliminación más rápidos que las fibras largas de crisotilo, que mostraban mayor biopersistencia.

"... el p-arámido es biodegradable en los pulmones de las ratas expuestas; en cambio, la eliminación de las fibras largas de crisotilo fue lenta o insignificante, dando lugar a una retención pulmonar de dichas fibras largas. Los cambios de dimensión de las fibras de amianto, así como los datos sobre marcado de células pulmonares, indican que las fibras de crisotilo pueden producir mayores efectos pulmonares de larga duración que las fibrillas inhaladas de para-arámido" [Resumen].

5.645 En 1993, Hesterberg *et al.* [31] compararon los efectos de las fracciones respirables separadas por tamaños de fibra de vidrio con las de fibras cerámicas refractarias y las fibras de crisotilo. Los resultados fueron los siguientes:

"La exposición al crisotilo (10 mg/m<sup>3</sup>) y en menor medida a las fibras cerámicas refractarias (30 mg/m<sup>3</sup>) dio lugar a fibrosis pulmonar, así como a mesotelioma y a un aumento significativo de los tumores pulmonares. La exposición a la fibra de vidrio [designada como MMVF10 y MMVF11] se asoció con una respuesta inflamatoria no específica (respuesta de macrófagos) en los pulmones que no pareció progresar después de 6-12 meses de exposición. Los cambios celulares son reversibles y semejantes a los efectos observados después de la inhalación de polvo inerte. No se observó fibrosis pulmonar en los animales expuestos a la fibra de vidrio. Además, la exposición a esta fibra no dio lugar a mesoteliomas ni a un aumento estadísticamente significativo de la incidencia de cáncer de pulmón en comparación con el grupo testigo negativo. Estos resultados, junto con los estudios anteriores de inhalación, parecen indicar que la fibra de vidrio respirable no representa un peligro importante de enfermedades pulmonares fibróticas o neoplásicas en el ser humano" [Resumen].

5.646 En un estudio posterior (1995), Hesterberg *et al.* [32] comprobaron que la exposición de ratas a crocidolita y crisotilo y a fibras cerámicas refractarias por inhalación inducía fibrosis pulmonar, tumores pulmonares y mesoteliomas (en el .35f -0.118ci25 Ts pulmThmicasbergc 0 Tw (5.645)a6,Tj 142

escoria (MMVF 22) y la lana de roca (MMVF21) no produjeron un aumento significativo de tumores pulmonares o mesoteliomas.<sup>168</sup>

5.647 En otro estudio publicado en 1998, Hesterberg *et al.* [33] investigaron la biopersistencia de las fibras vítreas sintéticas y la amosita en el pulmón de rata, junto con las fibras cerámicas refractarias (RCF1A). Observaron que "las fibras muy biopersistentes eran carcinogénicas" (amosita, crocidolita, RCF1 y dos fibras de vidrio de aplicaciones especiales relativamente duraderas denominadas MMVF32 y MMVF33), mientras que "las fibras de eliminación más rápida no lo eran" (incluidas la lana de roca denominada MMVF21, la lana de roca HT denominada MMVF34, la lana de escoria y las fibras de vidrio aislantes denominadas MMVF10 y MMVF11).<sup>169</sup>

5.648 En un anexo del Canadá<sup>170</sup> también se incluye un documento de 1995 sobre las fibras de p-arámido de la Dirección de Salud y Seguridad (HSE) del Reino Unido. En una exposición resumida (página 22) (HSs de vMVF11).



sería un posible motivo de preocupación si se confirma la posibilidad de que produzca daños limitados en él.

... Creemos que el uso continuado del crisotilo en los productos de fibrocemento no es justificable, teniendo en cuenta la disponibilidad de materiales sustitutivos adecuados desde el punto de vista técnico. De manera análoga, no parece que haya justificación para el uso residual continuado de crisotilo en los materiales de fricción."

5.652 Estas observaciones coinciden también con una de las recomendaciones del NICNAS 99:

"... La experiencia actual en el extranjero con la eliminación progresiva de los productos de crisotilo indica que se dispone de una serie de alternativas idóneas para la mayoría de las aplicaciones. Con arreglo a las buenas prácticas de higiene y seguridad en el trabajo, el uso del crisotilo debería limitarse a las aplicaciones para las que no existen sustitutivos apropiados y se debería seguir buscando alternativas para las aplicaciones restantes" [página 139].

e) Resumen

5.653 Tengo la impresión de que las conclusiones de mi informe ya presentado a la OMC coinciden con los planteamientos y enfoques generales en relación con la política en materia de higiene del trabajo y salud pública de las autoridades de salud nacionales e internacionales; entre otras son las siguientes:

- Comisión Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo en Australia (WorkSafe Australia). (Véase el NICNAS 99.)
- Organización Mundial de la Salud (EHC 203).
- INSERM (Francia).
- Comisión Nacional de Salud y Seguridad/Dirección de Salud y Seguridad (HSC/HSE) en el Reino Unido.
- Instituto de Medio Ambiente y Salud del Consejo de Investigación Médica (MRC) en la Universidad de Leicester (Reino Unido).
- Autoridades nacionales de salud en otros países europeos.
- Collegium Ramazzini.

5.654 Teniendo en cuenta esto, me parece que la controversia que tiene ante sí la OMC se ha concentrado en cierta medida en cuestiones inapropiadas. Se ha discutido entre los científicos sobre los peligros del crisotilo para la salud (*crisotilófilos contra crisotilófobos*). Dada la amplitud y la complejidad de la bibliografía científica -con observaciones contradictorias sobre algunas cuestiones importantes y con incertidumbres en relación con las lagunas en los datos de observación- es casi inconcebible que el Grupo Especial de la OMC pueda solucionar esta controversia, o incluso que vaya a solucionarse en un futuro próximo (en parte debido a que no puede reunirse ningún grupo testigo libre de exposición al amianto para verificar la verdadera tasa de mesotelioma espontáneo).

5.655 Lo que hay que resaltar es que existe un conjunto importante de opiniones científicas y médicas independientes -incorporadas por las autoridades de salud nacionales e internacionales- en el

sentido de que el crisotilo es carcinogénico, sin un umbral perfilado; que no se puede controlar en todos los puntos de uso final; y que las pruebas científicas existentes indican que hay materiales sustitutivos más inocuos.

5.656 Para mí, este conjunto de opiniones no es un artificio tendencioso destinado exclusivamente a garantizar una ventaja comercial. Desde mi perspectiva, ésta es tal vez la cuestión fundamental, a partir del denominado principio de salvaguardia, puesto que ninguna de las dos partes admitirá probablemente que la otra ha demostrado su postura con un grado mayor de probabilidad científica. En otras palabras, la cuestión no está tanto en si existe un riesgo demostrado para la salud o prácticamente ningún riesgo debido al uso continuado de crisotilo, sino en si existe un conjunto de opiniones independientes acreditadas en el sentido de que los posibles riesgos o incertidumbres acerca del riesgo justifican una política de utilización muy restringida o la no utilización.

5.657 Desde mi perspectiva, la limitación del crisotilo solamente a un número muy pequeño de aplicaciones especiales -o su prohibición- es una medida razonable y defendible planteada como criterio cauto y prudente en relación con las políticas de salud pública e higiene del trabajo.

5.658 Por consiguiente, reafirmo las conclusiones enunciadas en mi informe original (párrafo 5.434) de que el crisotilo:

- a) Se debería limitar solamente a un pequeño número de aplicaciones bien definidas<sup>174</sup>, de manera que sea inaccesible a la gran mayoría de los trabajadores y lo puedan utilizar únicamente pequeños grupos de trabajadores especializados y homogéneos a los que se pueda entrenar con eficacia en su uso controlado (como se hace, por ejemplo, con los combustibles nucleares); esto significa que el crisotilo no se debe utilizar en productos de construcción (por ejemplo, en materiales de fibrocemento de alta densidad, como las planchas de cemento de amianto) o en productos de fricción.

O BIEN

---

<sup>174</sup> En el comunicado de prensa C054:99 del HSC del Reino Unido, en el que se anunciaba la aplicación de una política de prohibición del crisotilo a partir del 24 de noviembre de 1999, se indica que se permiten los siguientes usos específicos hasta 2001-2005:

- ? el uso de fibra de amianto comprimida en juntas para su aplicación con vapor saturado y sobrecalentado y con ciertos productos químicos inflamables, tóxicos y corrosivos, hasta el 1° de enero de 2001;
- ? el uso de fibra de amianto comprimida en juntas para su aplicación con cloro, hasta el 1° de enero de 2003;
- ? el uso de cualquier plancha que, en estado seco, tenga una densidad superior a 1.900 kg por metro cúbico y se utilice a temperaturas de 500°C o superiores, hasta el 1° de enero de 2003;
- ? el uso de componentes de amianto en aviones y helicópteros cuando esto sea fundamental para su funcionamiento seguro, hasta el 1° de enero de 2004;
- ? el uso de cualquier producto consistente en una mezcla de amianto con un formaldehído fenólico o con una resina de formaldehído cresílico en paletas de bombas de vacío rotatorias, paletas de compresores rotatorios, cualquier cojinete o su alojamiento o para cierres estancos de superficies separadas utilizados para impedir las fugas de agua de turbinas de centrales



**VI.**