

Profesor  
Antonio Araya M.



## LEGISLACION SOBRE CONTAMINACION AMBIENTAL

**R**econocer que la capacidad del medio ambiente para recibir todos los desechos que la actividad humana va creando, no es ilimitada, sino por el contrario, sus límites pueden reducirse a extremos que hacen peligrar el equilibrio de la naturaleza y la propia actividad humana; es un hecho reciente, al cual aún no nos acostumbramos.

Han sido los episodios agudos de contaminación del aire, del agua y del suelo los que han creado realmente una conciencia general que éste es un problema que se va agudizando y que es imprescindible preocuparse de él ahora, antes que sea muy tarde.

Episodios de contaminación atmosférica, tales como el del Valle de Mosa, en Bélgica, en 1930, los de Donora en EE.UU., en 1948 y los acaecidos en Londres desde 1952, son algunos de los más conocidos, y están demostrando que si no se toma conciencia del problema y se ejerce el control necesario, se puede llegar al punto en que el aire se haga irrespirable y el agua no utilizable, lo que provocaría fenómenos socio-económicos de efectos no fáciles de prever.

A pesar de que este problema ha sido conocido en su verdadera magnitud, recientemente, nuestra legislación tempranamente, en 1916, incorpora una ley, la

ley N° 3133, que establece la prohibición de vaciar en acueductos, cauces artificiales o naturales que conduzcan aguas, vertientes, lagos, lagunas o depósitos de agua, los residuos líquidos provenientes del funcionamiento de los establecimientos industriales, mineros o de cualquier especie, y que contengan sustancias nocivas a la bebida o al riego, sin previa neutralización o depuración por medio de un sistema adecuado y permanente. Indica, además que los residuos no podrán contaminar el aire o dañar las alcantarillas u otros sistemas de desagües.

Posteriormente, la ley N° 9006 del 9 de Octubre de 1948 insiste en la prohibición para las empresas fabriles o mineras de lanzar al aire humos, polvos o gases, y vaciar al agua productos o residuos de sus operaciones, que puedan afectar la salud de los habitantes, los productos vegetales o alterar la condición agrícola de los suelos.

En 1931, se promulga el Código Sanitario que establece la obligatoriedad de tomar medidas que permitan controlar todos los elementos, factores o agentes del medio ambiente que afectan la salud, seguridad y bienestar de los habitantes.

Este Código fue modificado y publicado en 1967 y está actualmente en vigencia, y en su título IV del Libro I se refiere específicamente a la contaminación del aire y a ruidos y vibraciones.

Del Código Sanitario ha derivado una serie de regla-

mentos que refrendados por la autoridad correspondiente mediante Decretos y Resoluciones, constituyen un cuerpo legal de aplicación actual y cuyas disposiciones se han dictado en beneficio de todos.

Las disposiciones principales relativas a contaminación atmosférica se encuentran contenidas en los siguientes Decretos y Resoluciones:

- Decreto N° 762 del 6 de Septiembre de 1956, del Ministerio de Salud Pública, fija el Reglamento de Condiciones Sanitarias Mínimas en la Industria.
- Decreto N° 144 del 2 de Mayo de 1961, Ministerio de Salud, específico sobre Contaminación Atmosférica, establece obligaciones y responsabilidad respecto a las emanaciones de cualquier natu-

raleza, de aquellas procedentes de calderas, incineración al aire libre de hojas secas y basuras en el radio urbano.

- Resolución N° 1214 del 22 de Junio de 1978 del Delegado de Gobierno en el S.N.S., establece las normas de emisión de contaminantes evacuados por el tubo de escape de vehículos motorizados.
- Resolución N° 1215 del 22 de Junio de 1978, del S.N.S., que fija normas sanitarias mínimas destinadas a prevenir y controlar la contaminación atmosférica, fija normas de calidad del aire y normas sobre proyectos de control de fuentes estacionarias.

En relación con la contaminación de aguas y suelos hay legislación dispersa que incluye lo establecido en lo general por el Código Sani-

tario, más lo que específicamente han establecido algunas reparticiones ministeriales, tales como Obras Públicas, Agricultura y Minería.

La tendencia a futuro es concentrar los esfuerzos estatales en relación con el control ambiental y unificar criterios de calidad del medio, con lo cual la actual legislación deberá seguir ese mismo camino.

Sin dejar de considerar la importancia del esfuerzo legislativo y de las autoridades estatales para establecer controles sobre la contaminación del medio, es preciso tener presente que la mejor acción corresponde a crear conciencia en el individuo que la contaminación es el resultado de su propia actividad y el principal beneficiado con dicho control es él mismo.

## FORJADORES DE UNA NUEVA CIENCIA: **SIR NEVILL MOTT**

**M**uchos son los hombres de ciencia que han contribuido notablemente, durante el presente siglo, al desarrollo vertiginoso de la Metalurgia, como tecnología, ciencia e ingeniería. La física de metales, disciplina que constituye uno

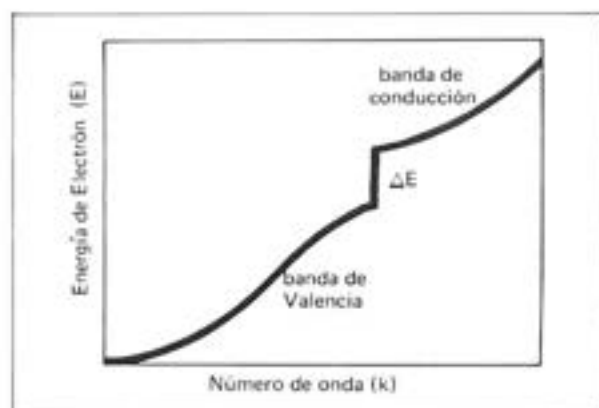
de los pilares principales de la ciencia metalúrgica, ha merecido gran atención de los cultores de esa rama del saber, destacándose entre ellos el brillante físico inglés SIR NEVILL MOTT, quien dedicó largos años de su vida como investigador, a dilucidar



muchos de los fenómenos más importantes que caracterizan a los metales, estableciendo así nuevas fronteras del conocimiento de esa ciencia.

A principios de la década de los años 30, el profesor Mott desarrolló la teoría cuántica sobre colisiones atómicas y escribió el libro clásico sobre el tema, con SIR HARRIE MASSEY. Posteriormente, escribió dos de los textos más conocidos sobre física del estado sólido, con H. JONES sobre metales y con R. GURNEY sobre cristales iónicos; el primero de ellos presentó varios conceptos modernos sobre la estructura de bandas. Durante el mismo período, Mott contribuyó también a la teoría del efecto fotográfico y dio a conocer importantes discusiones sobre el fenómeno de semiconducción, como la rectificación, por ejemplo, y sobre defectos cristalinos en sólidos iónicos. Bajo la supervisión de Mott, un grupo de investigadores, que incluyó a Sir Frederick Frank, realizó interesantes trabajos en dislocaciones, defectos cristalinos y propiedades mecánicas de los cristales metálicos. Mott también efectuó aportes significativos a la teoría de la plasticidad, especialmente en lo que

se refiere al fenómeno de endurecimiento por deformación. De acuerdo a la teoría de bandas, el óxido de níquel debería ser un conductor metálico; sin embargo, es un aislador. Mott demostró en 1949 que ese comportamiento se podía explicar tomando en consideración la interacción entre electrones. Ese trabajo derivó en el estudio de las transiciones metal-aislador, frecuentemente denominadas "Transiciones de Mott", las cuales ocurren cuando la densidad de electrones disminuye o cuando la distancia interatómica aumenta.



Energía de los electrones libres en sólidos cristalinos.



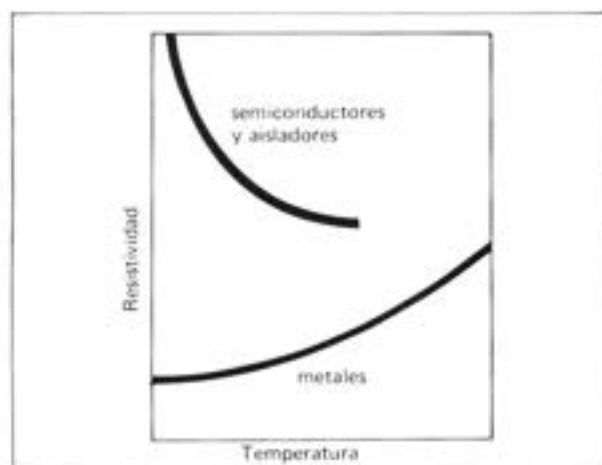
A comienzos de la década del 60, Mott llamó la atención, especialmente para beneficio de la física experimental, sobre la "Localización de Anderson", puntualizando que tales estados localizados ocurren en muchas situaciones. Durante los años siguientes, el físico demostró el significado e importancia del fenómeno a través de dos de sus ideas: transiciones de rango variable y conductividad metálica mínima. En 1967 Mott y Algaier describieron la conductividad metálica mínima, que es el menor valor no activado de la conductividad, de modo que en régimen metálico alcanza a un mínimo de aproximadamente  $1.000 \text{ ohm}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ . Mott destacó la importancia del borde de movilidad, indicando que podía ser detectado del valor de la conductividad mínima, y propuso experimentos para demostrar su existencia. Junto con E. Davis



**Dr. Jorge Garín C.**  
Profesor Depto. Metalurgia



autor de dos textos clásicos sobre propiedades electrónicas de los materiales no cristalinos. En 1968, Mott presentó una interpretación microscópica de la conductividad en función de la temperatura,  $T$ : a altas temperaturas los electrones "saltan al nivel más cercano, pero a bajas temperaturas lo hacen hacia centros más distantes. La conductividad varía entonces como  $(\text{constante} / T^{1/4})$ . Esa idea fue la base del análisis de transporte por transiciones.



Resistividad eléctrica de los sólidos cristalinos.

Durante la sexta conferencia conmemorativa de Hume-Rothery, dictada por el profesor Nevill Mott en el Departamento de Metalurgia y Ciencia de Materiales de la Universidad de Oxford, en marzo de 1980 el físico declaró: "Fue a través de William Hume-Rothery que me interesé por primera vez en los electrones en metales, y luego progresivamente en todos los aspectos de la física de estado sólido. En 1933 me cambié de Cambridge a Bristol para ocupar un cargo académico en física teórica, ocasión en la cual me encontré con Harry Jones, quien recientemente había aplicado la mecánica cuántica a las reglas de Hume-Rothery para aleaciones. Yo no había oído previamente sobre aquello, pero me fascinó saber que la mecánica cuántica se podía aplicar a problemas de tal importancia práctica como son las aleaciones metálicas, y fue eso más que nada, lo que incentivó mi interés a problemas de electrones en sólidos. Mi entusiasmo se hizo aún mayor cuando discutí muchos de esos problemas con Hume-Rothery, elaborando cientos de ideas, pero restringidos por la increíble pequeña cantidad de recursos materiales que Oxford podía asignarle en esa época. Desde entonces, nunca hice un intento serio para estudiar cualquier problema que no tuviese estrecha relación con la materia condensada y, particularmente, con sus propiedades electrónicas y mecánicas. He recorrido un largo camino

desde el modelo de electrones en sólidos; he tratado de mostrar algo de su éxito, y cómo falla sólo cuando consideramos materiales no cristalinos. En Física, me parece que frecuentemente una simple hipótesis tiene un gran éxito, hasta que un análisis más profundo demuestra que no siempre funciona, debiendo por lo tanto ser mejorada. Esto ocurrió, por ejemplo, con la mecánica Newtoniana —hasta que Einstein apareció en escena. La mecánica de Newton, sin embargo, es tan verdadera como siempre lo ha sido para la mayor parte de los problemas mecánicos que ha debido enfrentar el ser humano. Lo mismo ocurre, en mi opinión, con el modelo de electrones en metales y aleaciones, del cual Hume-Rothery fue el pionero. Para metales, sólo quizás en aleaciones magnéticas amorfas, muchos metalurgistas lo encuentran insuficiente".

El profesor Nevill Mott obtuvo el grado de Bachelor en 1927 y el de Master en 1930, en la Universidad de Cambridge. Fue instructor de matemáticas en la Universidad de Manchester en 1929-30, y sirvió el mismo cargo en Cambridge hasta 1933. Luego fue nombrado profesor de Física en la Universidad de Bristol, donde permaneció hasta 1954. Posteriormente, Mott regresó a Cambridge como director del Laboratorio Cavendish, cargo que ocupó hasta su retiro en 1971. Actualmente es profesor emérito de esa prestigiosa institución, donde ha permanecido hasta la fecha.

La Real Academia de Ciencias de Suecia honró al profesor Nevill Mott con el Premio Nobel de Física en 1977, por sus investigaciones teóricas fundamentales de la estructura de los sistemas magnéticos y desordenados.



Profesor  
MOTT