

LA COMPAÑÍA FINLANDESA *OUTOKUMPU OY*: DESARROLLO Y PRESENCIA TERRITORIAL EN EL SECTOR MINERO-METALÚRGICO MEXICANO*

Alvaro Sánchez Crispín**

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo examinar el impacto de la presencia de la empresa *Outokumpu Oy*, en cuanto a la venta de maquinaria y tecnología, en diversos sitios mineros del país. Se presenta una breve historia de la referida empresa, se describen las características de la creación de tecnología para la extracción mineral y su transformación en metales, y se expone, en la última parte, la vertiente espacial de la presencia de *Outokumpu Oy* en México, a mediados de la década de los noventa.

Summary

This paper examines the territorial impact of the presence of the Finnish mining company, *Outokumpu Oy*, in the mining sector of Mexico. The papers describes the expansion of the company, beyond the limits of Finland, the development of mining technology achieved by *Outokumpu Oy* and how this derives into the selling of specific mining techniques and machinery to different countries, Mexico included. The final part of the paper deals with the issue of the territorial presence of *Outokumpu Oy* in the Mexican mines.

Introducción

Finlandia ha alcanzado, en los últimos tres decenios, un extraordinario desarrollo en la producción de tecnología minera. No obstante la poca riqueza mineral que existe en ese país, gracias a la explotación de depósitos de cobre en la zona de Carelia del Norte que comenzara hace cerca de 100 años, la empresa minera *Outokumpu* se convirtió en una de las principales compañías del sector, a escala mundial, debido a los avances en los campos de la tecnología y producción de maquinaria para el trabajo minero, tanto para los sitios que se explotan a cielo abierto como los de socavones-galerías.¹

* Recibido: 14 de agosto de 1995.

** Instituto de Geografía, UNAM.

¹ El presente trabajo es resultado de una estancia posdoctoral que el autor realizara en las universidades de Joensuu (Carelia del Norte) y Helsinki, bajo los auspicios del gobierno de Finlandia, a fines de 1992. Dicha estancia incluyó investigaciones en fuentes locales, publicadas en inglés, así como dos visitas de campo a la zona de Outokumpu, donde se pudo apreciar la magnitud de la superficie concesionada a la compañía minera, el ritmo de vida de la localidad en cuanto a comercio y servicios, y la fisonomía urbana. También se pudo consultar material en la biblioteca municipal de Outokumpu y la *Joensuun Kaupungin Kirjasto* (Biblioteca Municipal de Joensuu) que es la depositaria de toda la información concerniente a Carelia del Norte, provincia donde se asienta Outokumpu. Asimismo, se hizo contacto con las autoridades de la empresa *Outokumpu Oy*, cuyo asiento radica en Espoo, en la zona conurbada de Helsinki, mismas que proporcionaron materiales de importancia, utilizados en la elaboración de este trabajo.

Esta empresa minera tiene intereses en varios lugares del mundo, porque es dueña de depósitos polimetálicos, posee plantas metalúrgicas y controla algunas empresas filiales, en particular en Europa occidental, Estados Unidos y Australia (**Figura 1**). En el caso de la presencia de *Outokumpu Oy* en América Latina, se pueden indicar sus filiales en Perú, Bolivia, Chile y México. La llegada de *Outokumpu Oy* a México se inserta dentro de un contexto de expansión, en el que la empresa entra a una fase donde se impulsa prioritariamente el desarrollo científico-tecnológico con vistas a la generación de nuevas maneras de explotar las minas. Tal fase tiene menos de dos decenios y ya ha gestado importantes avances en el sector de la transferencia de tecnología minera. Uno de los países recipientes de tal transvase es México.

Historia de la compañía minera *Outokumpu Oy*

Outokumpu es una pequeña localidad de la *lääni* de Carelia del Norte,² en la parte más oriental de Finlandia, a 50 km al oeste de Joensuu, capital Carelia, y a 90 km de Kuopio, sede administrativa de la *lääni* de igual nombre (**Figura 2**). De acuerdo con Palomäki (1960), desde 1910, en las cercanías de Outokumpu,³ se habían descubierto depósitos de cobre, acontecimiento con el que se inicia un periodo de actividad minera que se prolongaría hasta 1989. Los depósitos cupríferos dieron origen al desarrollo de trabajos de extracción en las áreas mineras de Keretti y Mökkivaara, en la periferia poniente de Outokumpu, sitio objeto de un crecimiento físico y demográfico a partir de la presencia de la actividad minera no-ferrosa, que origina, así, un típico *mining town* en auge que, enmarcado en una de las zonas relativamente pobres de Finlandia, se convierte en importante centro de comercio regional, con una evidente tendencia a la expansión debido al crecimiento de las áreas residenciales y a la presencia de la compañía minera. Sin embargo, hacia el decenio de los noventa, la situación económica y social de la localidad de Outokumpu es radicalmente distinta: un foco de expulsión de población, la minería ya no tiene el papel principal como generador local de empleos y el comercio y otras actividades terciarias han sufrido un descenso importante como producto de la desaparición del sector minero.⁴ A principios de los noventa, la municipalidad contaba con 9 400 habitantes, en una superficie de 571 km².

² Finlandia está dividida en unidades administrativas llamadas *lääni*, una de las cuales es Carelia del Norte. En un contexto más amplio, Carelia es una región histórico-cultural que actualmente se encuentra dividida entre Finlandia y Rusia. A lo largo de los siglos, Carelia se ha visto dominada por los suecos, los finlandeses y los rusos, o soviéticos (véase Sánchez Crispín, 1995). Los recursos hídricos y forestales constituyen la base de la riqueza carelia que ha subyacido a los propósitos de dominio territorial de los pueblos arriba indicados. La parte finlandesa de Carelia está dividida en municipalidades, una de las cuales es Outokumpu.

³ En lengua finesa esta palabra significa "montaña de forma extraña", debido a la presencia de una estructura montañosa, gastada por el trabajo de la erosión glacial, en el flanco noroeste de la población.

⁴ Esta situación se presenta a pesar del esfuerzo por construir, en los antiguos terrenos de la compañía, un museo vivo de la minería local (con teatro multimedia, tienda de rocas, exhibiciones sobre la vida y la economía regionales) que está dirigido a la población infantil y juvenil, pero que es poco visitado ya que la población local es mayoritariamente madura. Además, como huella de la actividad minera, en Outokumpu.

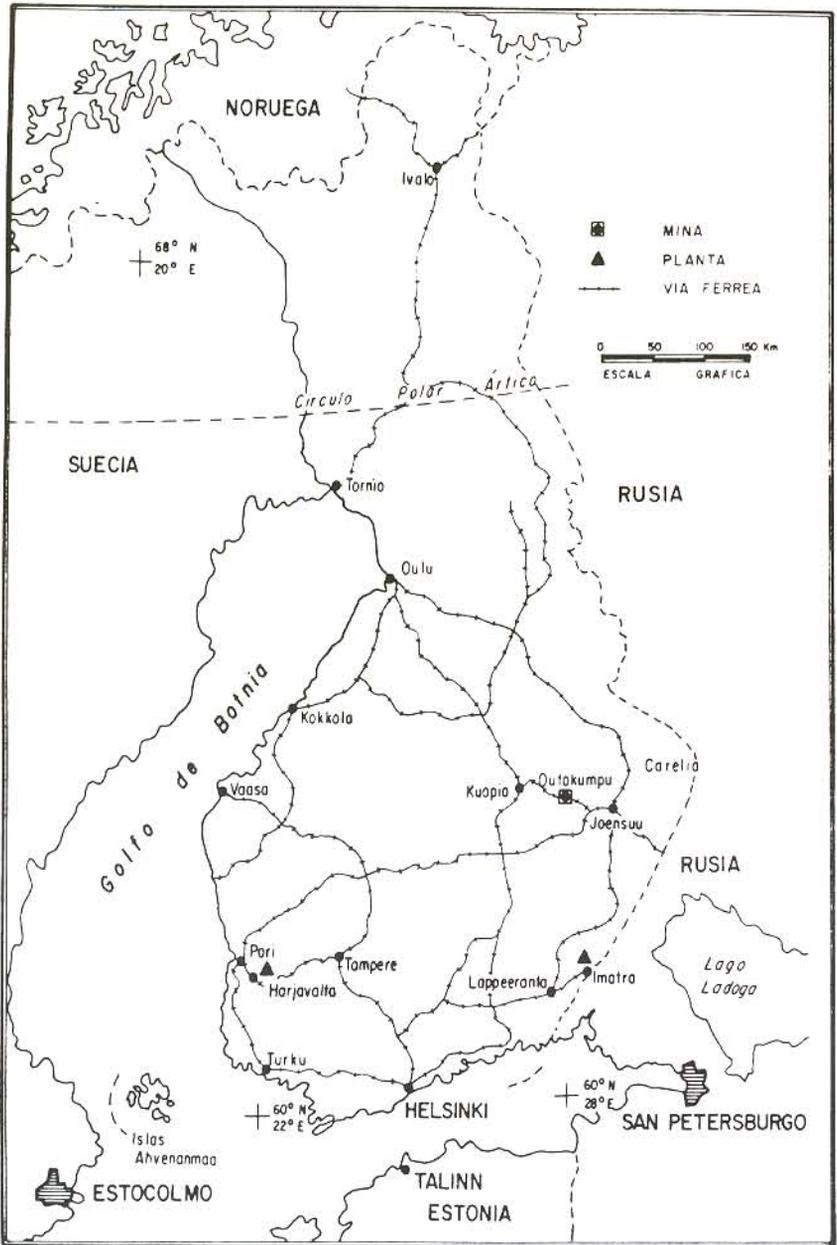


Figura 2. Ubicación de Outokumpu y otras poblaciones finlandesas.

En el periodo de auge extractivo, Outokumpu fue el sitio más importante en Finlandia para la explotación de cobre, zinc y cobalto. En 1913 se abrió la primera mina local, que explotó el yacimiento de cobre más grande de Europa occidental, al pie de la legendaria colina llamada Outokumpu, de donde la compañía tomó el nombre. Ésta surgió de la fusión de acciones del Gobierno de Finlandia con las de la empresa privada *Hackman & Co.* Hacia 1917 se renta la concesión a un ingeniero noruego, Mr. Hybinette, para que extrajera el cobre; sin embargo, los resultados no fueron rentables y Hackman & Co. y el Gobierno finlandés regresan como dueños de la explotación a principios de la década de los veinte (Palomäki, 1960:76). Para 1925, las propiedades de Hackman & Co. en Outokumpu se vendieron al Gobierno de Finlandia, condición estatal que conserva hasta nuestros días.⁵ La razón actual de la empresa, *Outokumpu Oy*, se estableció desde 1932 (Savolainen, 1983).

La exploración para evaluar el potencial minero de Outokumpu fue llevado a cabo por el ingeniero noruego Otto Trüstedt, a fines de la década de los treinta (Savolainen, 1983; Raumolin, 1988).⁶ Es así como Finlandia adquiere, de su vecino boreal, tecnología para el sector minero. El proceso para la refinación del cobre que se había desarrollado en Noruega se basaba en procedimientos electro-metalúrgicos que, en un principio, fueron aplicables en Finlandia, en particular, en la planta de Imatra que se abría en los años treinta, en una zona de rápidos; sin embargo, debido a la falta de energía eléctrica en la época de la Segunda Guerra Mundial y a la ubicación de esta planta, cercana a la frontera con la Unión Soviética, se produjo un cambio sustancial en dos sentidos: primero, se le transfirió de Imatra a Harjavalta, por cuestiones estratégicas y, segundo, la compañía, con la búsqueda de un proceso sustituto que demandara menos energía, crea el método de fundición *flash* (Outokumpu Oy, 1982). Este método ahorra grandes cantidades de energía al tostar y fundir mineral de cobre en una sola unidad.⁷ Al mismo tiempo, debido a la emisión de

⁵ Hacia el principio del decenio de los noventa, Outokumpu continuaba como una empresa de capital estatal mayoritario, con 57% de las acciones en manos del Estado finlandés. El resto de las acciones, 43%, eran de inversionistas privados o corporaciones de capital no estatal (Nurmi, 1991). La empresa se constituye por cuatro grandes divisiones: Producción Metálica Básica, Acero Inoxidable, Productos Cupríferos y Tecnología (o Ingeniería). Otras divisiones son la de Comercialización de Productos y Tecnología, Inversiones y la del Granito (Outokumpu, 1992). El valor de las acciones de Outokumpu era, a principios de 1992, de 444 795 millones de dólares de Estados Unidos, y las ventas netas de 1991 ascendieron a un poco más de 2 650 millones de dólares estadounidenses, de las cuales, 17 millones fueron efectuados en México, es decir, 0.6% del total (*Ibid.*, p. 15).

⁶ La tradición minera en Noruega era, a principios de siglo, mayor que la que existía en Finlandia. Los noruegos habían desarrollado tecnologías específicas de explotación mineral y creado maquinaria e implementos de trabajo para las minas. Sin embargo, este no fue el único intento por llevar tecnología minera a Finlandia. De acuerdo con Raumolin (1988), hubo intentos anteriores, que datan de principios de siglo, cuando se propuso llevar tecnología y maquinaria de Estados Unidos y Gran Bretaña a Finlandia. Tal transferencia no prosperó en los lugares donde se puso en práctica, en parte porque Finlandia vivía un momento de transición al pasar de ser un ducado dentro del imperio zarista a convertirse en república independiente.

⁷ El éxito de la compañía Outokumpu se basa en el descubrimiento del método *first flash*, también llamado fundición llama o *flash* autógeno. Éste presupone una reducción en las emisiones de azufre al momento de

dióxido de azufre en el proceso de fundición de cobre, este método demandó la construcción de una planta de ácido sulfúrico, anexa a la planta fundidora, que facilitaba el aprovechamiento de algunos subproductos de la actividad minera por otros sectores vertebrales de la economía finlandesa, como la producción de pulpa y de papel.

Entre los factores exógenos que incidieron en el éxito de Outokumpu, como compañía minera, se pueden indicar: primero, la construcción de vías de ferrocarril en Finlandia, en los años veinte, que ligaron una gran cantidad de sitios con la costa sur y Helsinki. Fue así como Outokumpu contó con un medio de transporte eficaz entre la mina y los sitios de procesamiento del mineral. Un segundo factor fue el ávido mercado alemán que demandaba cobre como materia prima para diversas industrias, en especial la bélica (Raumolin, 1988). En este contexto, y de acuerdo con este último autor, desde el inicio de la década de los cuarenta, la expansión del sector no-ferroso de la minería metálica en Finlandia se basó en tres situaciones principales:

I. La disposición y acceso al uso de maquinaria nueva, de reciente invención, que facilitó la extracción de mineral.

II. Los nuevos métodos de flotación, por concentración, que hicieron factible un mejor uso de varios de los elementos metálicos contenidos en los depósitos que se explotaban.

III. La nueva tecnología de hornos que facilitó la substitución de la electricidad por carbón en el proceso de fundición de los metales, en particular el cobre.

Estas tres situaciones se engloban en lo que Raumolin enuncia como "... nuevas tecnologías para el sector de la minería no-ferrosa en Finlandia..." Así, este país es el escenario donde se experimenta en nuevos campos a partir de la aplicación de la tecnología electro-metalúrgica, que se había desarrollado en Noruega en el decenio de los treinta. Hay que considerar este proceso dentro del marco de una ausencia total de tradición de metalurgia no-ferrosa en Finlandia, así los resultados generados después son de llamar la atención.

Las razones que explican este éxito en la transferencia de tecnología, de acuerdo con Raumolin (1986 y 1988), son:

fundir cobre o níquel (Finland Board of Promotion, 1991). En esta forma se contribuye a la conservación del ambiente donde se ubican las plantas fundidoras que trabajan con dicha tecnología. Al trabajar con el método de fundición llama no se emplea un horno eléctrico en la fundición del metal sino que se quema aire rico en oxígeno que, al momento de la combustión, libera gases que pueden ser separados, para así, obtener ácido sulfúrico. La tasa de recuperación de azufre es de hasta 97%.

1. Si bien no había tradición de minería no-ferrosa en Finlandia, sí la había en la producción de hierro, mineral que se explotaba en ese país desde hacía un largo tiempo, con base en el aprovechamiento de los recursos férricos del escudo fennoscandio.
2. Como no había una tradición en el sector de la explotación no-ferrosa, la llegada de la tecnología, procedente de Noruega, fue aceptada sin restricciones en Finlandia, lo que desató una propensión a seguir las líneas de frontera tecnológica minera en ese momento.
3. La creación de una industria minera del cobre, en manos del Estado finlandés, originó el desarrollo de fuertes eslabonamientos, hacia adelante y hacia atrás, con otros sectores de la economía nacional.⁸
4. El papel que jugaron los trabajadores finlandeses que regresaban a su país, después de haber laborado o adquirido experiencia en el exterior, fue fundamental en esa exitosa transferencia de tecnología en el sector minero.
5. Es también importante indicar que la transferencia de experiencia y tecnología en el sector minero hacia Finlandia provenía de países “similares”, como Noruega, Suecia y Alemania.
6. La compañía minera *Outokumpu Oy* siguió una política de educación y formación de su personal. Se mandó al exterior a jóvenes profesionales, fundamentalmente ingenieros, para su capacitación en universidades de prestigio internacional. De regreso, estos profesionales fueron empleados en puestos claves en las plantas que la compañía abriera en Finlandia. Además, se prefirió emplear a ingenieros y gerentes de habla finesa, situación que contrastó con el predominio anterior de una élite administrativa y técnica de habla sueca.⁹

En suma, el papel del Estado, la posibilidad de adoptar las nuevas tecnologías del sector minero y las buenas oportunidades que hubo para aprovechar las economías de escala, fueron factores decisivos en el éxito finlandés en la apropiación y creación de nuevas tecnologías para el sector minero. Así, en 1940 se inaugura la planta metalúrgica de Pori, que facilitó a *Outokumpu* lograr una integración vertical del procesamiento de cobre, desde la extracción en sus propias minas hasta la fabricación de máquinas (*Outokumpu Oy*, 1982).

⁸ De acuerdo con Vuori e Ylä-Anttila (1992), la minería finlandesa, es decir, la compañía *Outokumpu Oy*, tiene importantes eslabonamientos hacia adelante con el sector forestal ya que, fundamentalmente, a partir de los detritus de las fundidoras de cobre se obtienen materias primas para la elaboración de reactivos necesarios en el funcionamiento de las numerosas plantas productoras de pulpa y de papel.

⁹ Esta situación se sostuvo a pesar de que Finlandia tiene dos idiomas nacionales: el finés, hablado por la mayor parte de la población (cerca de 92%) y el sueco, que se usa entre una minoría que vive en las islas *Ahvenanmaa* y en la costa sur del país. Ambas lenguas tienen estatus oficial y son de enseñanza obligatoria, sin embargo, los hablantes de lengua sueca tenían, al independizarse de Finlandia, una posición económica y social mejor que la generalidad del país, la cual trataron de preservar.

Lo mismo sucede, en el decenio siguiente al abrirse la planta de Kokkola, obra maestra de tecnología en el proceso de refinamiento del zinc, que permite a *Outokumpu Oy* tener un control completo sobre la producción de ese metal, desde la explotación mineral hasta la distribución y venta de productos refinados en todo el mundo (Nurmi, 1991).

Hacia el decenio de los cincuenta, el desarrollo de tecnología minera comenzó a perfilarse como una fuente de ganancias importante para *Outokumpu Oy*. En 1954, esta compañía vende la primera licencia para fundir cobre por el método *first flash*, a la empresa japonesa Furukawa; lo mismo ocurre con Rumania, en 1963, para habilitar su fundidora de cobre en Baia Mare, dentro de un contexto de intercambio económico obligado que, por espacio de 45 años, tuviera Finlandia con los países del bloque socialista (Kuisma, 1989). En esta forma, después de tres decenios de actividad en el sector minero, *Outokumpu Oy* comienza a vender tecnología para la fundición de cobre, la cual se basaba en los descubrimientos hechos por la empresa en su planta de Harjavalta y que se caracterizaba por requerir una cantidad sensiblemente menor de combustible para fundir cobre y, en adelante a las consideraciones ecológicas de dos decenios después, por emitir menos azufre a la atmósfera. Así, la política de la empresa, en cuanto a transferencia de tecnología, fue enviar sólo la maquinaria a los lugares receptores.

En los años setenta, *Outokumpu Oy* era ya modelo de un organismo productor de tecnología minera. En este contexto, hacia 1977, 28 plantas de cobre en el mundo habían sido instaladas con base en la utilización de tecnología minera finlandesa (*Ibid.*, p. 23). En particular, Japón dependía de ésta para su producción de cobre refinado a mediados de los setenta. Aquí, es importante indicar que durante el periodo 1950-1980, el precio constantemente a la alza de los metales no-ferrosos favoreció la diversificación de la estructura productiva de la empresa (Raumolin, 1988).

El método ideado por *Outokumpu Oy*, específico para el procesamiento del cobre, ahora es aplicable a la fundición de plomo, níquel, pirita y chatarra, con lo que la empresa se inserta en el mercado de la producción de acero en 1973 (*Outokumpu Oy*, 1982). Al inicio del presente decenio, la planta de fundición de cobre más grande del mundo, que trabaja bajo este método, fue abierta por *Outokumpu Oy* en San Manuel, Arizona, en 1990 (TEKES, 1992).

También, en el periodo de diversificación de intereses, *Outokumpu Oy* ingresa al mercado de producción de maquinaria y herramientas para el sector minero. Ello significó la elaboración de sistemas automatizados para concentradores, fundiciones y procesamiento de metal afinado, que se comercializaron bajo el nombre de PROSCON; asimismo, la empresa entra de lleno en la producción de máquinas de perforación. Las condiciones en las cuales se prueba y se aprueba la maquinaria no eran otras que las de ambientes de inviernos rudos y, en el aspecto metalúrgico, en depósitos de baja ley, de modo que los productos resultantes son de alta calidad (Raumolin, 1988).

En el decenio de los ochenta, *Outokumpu Oy* se expande hacia otros países por medio de la apertura de oficinas en México, Estados Unidos, Australia y Filipinas (*Ibid.*, p. 130). En esta forma, a pesar de que aún en los ochenta la empresa dependía, en gran medida, para su supervivencia como compañía minera, de la exportación de zinc a diversos sitios del planeta, poco a poco la venta de tecnología y maquinaria especializada para el sector minero se convirtió en el renglón sustancial en la captación de ingentes divisas.

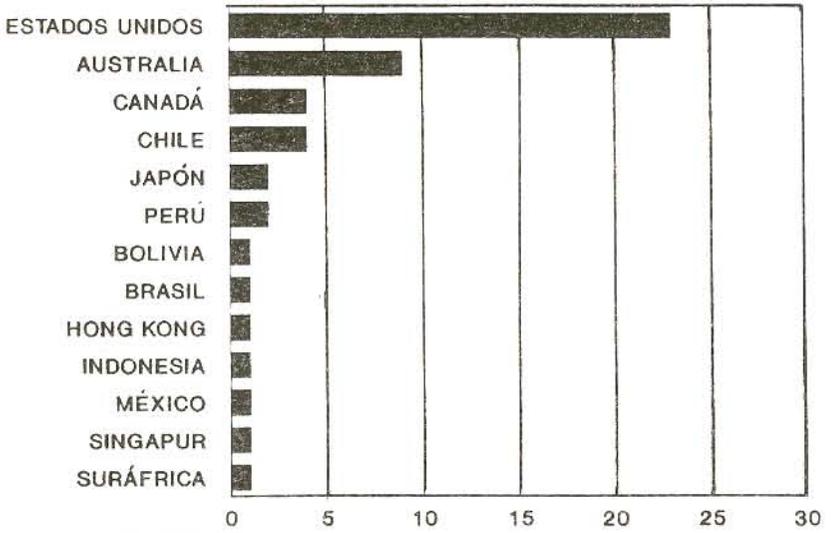
Hacia 1990, a la par que se registra una baja en los depósitos en Finlandia, *Outokumpu Oy* comienza a comprar materia prima mineral, en el mercado internacional, con el propósito de procesarla, fundirla y afinarla, para después exportarla; también, desde los años ochenta, el ahora grupo industrial *Outokumpu Oy* inicia la compra o promueve la participación conjunta en la explotación de minerales en países tales como Australia, Chile e Irlanda. Así, la empresa conserva su papel de productor de metales, y refuerza su postura como proveedor de tecnología e instrumental minero a diferentes países.¹⁰ La comercialización de los productos se hace a través de compañías en el extranjero que pertenecen a *Outokumpu Oy*, la primera de las cuales se abre en Londres en 1976; de ahí se genera una expansión de esas empresas comercializadoras en Europa occidental y en la Unión Soviética, para después alcanzar a toda América del Norte, Australia, Indonesia y Singapur (Figuras 3 y 4).¹¹ El papel de las consultorías ingenieriles del sector minero fue decisivo en la expansión de la tecnología finlandesa para la minería; también fue vertebral el apoyo que el estado local diera a la transferencia del *know-how* minero, que a su vez tuvo un ingente apoyo en Finlandia a través de los procesos de “aprender al hacer” (Raumolin, 1988 y 1990).

Tal como lo señala el Finland Promotion Board (1991), organismo estatal que promueve a las compañías finlandesas en el contexto internacional:

... El grupo Outokumpu es una de las empresas integradas de metales más importantes del mundo y es reputada por su excepcionalmente versátil tecnología, integración vertical en la producción de metales y su seriedad como suministrador de productos y servicios de alta calidad. El expansivo grupo Outokumpu comprende más de 200 empresas repartidas en más de 25 países...

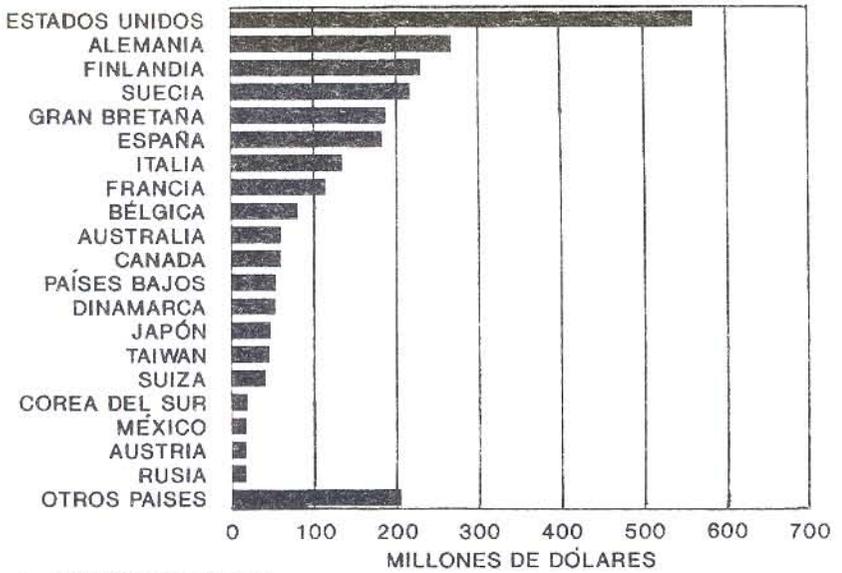
¹⁰ El sector de producción de equipo en *Outokumpu Oy* se maneja a través de su subsidiaria Unimec, que comercializa las marcas: Trammer Oy, Roxon, Turulan Konepaja, Galvatek y Outomec (Kuisma, 1989).

¹¹ En 1992, la distribución territorial de oficinas de *Outokumpu Oy* en el mundo era del modo siguiente: 141, de un total de 192, se ubicaban en Europa, con 73 oficinas en Finlandia, 20 en Suecia, 12 en Inglaterra y 8 en Alemania, las demás se encontraban en otros doce países, desde Portugal hasta Rusia; 23 oficinas de *Outokumpu* se hallan en Estados Unidos; 9 en Australia; 4 en Canadá y Chile, respectivamente; dos en Japón y dos en Perú; en otros siete países, entre ellos México, había una oficina de la empresa (*Outokumpu*, 1992; figura 1).



Fuente: OUTOKUMPU OY, 1992

Figura 3. Outokumpu Oy: número de oficinas por país, fuera de Europa, 1992.



Fuente: OUTOKUMPU OY, 1992

Figura 4. Outokumpu Oy: ventas por país, 1991.

Actualmente, *Outokumpu Oy* es un grupo industrial del sector polimetálico constituido por varias divisiones que tienen su sede en diferentes lugares de Finlandia, con la oficina matriz en Espoo, cerca de Helsinki. Así, las divisiones más importantes de la compañía son: la de Tecnología y la de Productos Metálicos Básicos, con la misma ubicación que la matriz; la de Productos Cupríferos, con sede en Pori y la de Acero Inoxidable en Kemi (*Outokumpu Oy*, 1982). La primera es la división más importante en la difusión, transferencia y venta de tecnología, que se encarga de comercializar el *know-how* de la empresa, al tiempo que diseña, construye y pone en funcionamiento minas, plantas metalúrgicas y de beneficio en distintos lugares tanto de Finlandia como del exterior.¹² Asimismo, es quien otorga las licencias de uso de tecnología, a la par que crea y desarrolla sistemas de control por procesos automatizados para el sector minero y metalúrgico. La empresa filial *Turula Engineering Works* fabrica la maquinaria y el equipo para *Outokumpu*, entre ellos cabe mencionar a las celdas de flotación para plantas de beneficio, equipos y máquinas para procesos de electrólisis y para el moldeado anódico de metales como el zinc, el cobre y el níquel, que se venden a setenta países.

En suma, *Outokumpu Oy* se caracteriza por ser una segura fuente de empleos, en el contexto de Finlandia: tiene un personal altamente capacitado; cuenta con políticas de reubicación de empleados cuando las minas cierran; atestigua cifras de accidentes muy bajas; posee sus propios servicios médicos, de pensión y de actividades sociales, así como de préstamos a sus trabajadores para la adquisición de vivienda. Ello no podría ser posible sin la base científico-tecnológica de punta que ha desarrollado el grupo *Outokumpu Oy*. La compañía goza de reputación internacional por la calidad de sus productos, por favorecer y apoyar investigaciones en el campo de la tecnología y por los altos patrones de experiencia tecnológica en el sector minero-metalúrgico.

La presencia de *Outokumpu Oy* en el sector minero mexicano

Outokumpu Oy llega a México hacia finales de la década de los setenta, con el interés primario de vender tecnología y maquinaria de punta para el sector del procesamiento de minerales no-ferrosos, en particular del cobre. Esta llegada corresponde con la etapa en la cual la compañía se expande por diferentes partes del mundo, en particular hacia países con fuerte tradición minera (algunos de América Latina, Australia, España e Irlanda, entre otros) o hacia naciones que, al no disponer de recursos minerales propios en gran escala, se interesaron en adquirir tecnología innovadora que les permitiera desarrollar los procesos de refinación y afinado más baratos, como es el caso de Japón y Corea del Sur.¹³

¹² Sin embargo, en 1991, por el valor de las ventas de la empresa, la división más importante fue la de productos cupríferos que significó casi la mitad de lo que ingresó a la empresa en ese año (*Outokumpu Oy*, 1992).

¹³ La venta de tecnología y maquinaria mineras de Finlandia a México no se ejemplifica solo en el caso de *Outokumpu Oy*. *Rautaruukki Oy*, otra empresa estatal finlandesa, especializada en la explotación de mineral de hierro, y en asociación con la empresa británica *Davy McKee Ltd.*, vendió tecnología para la fabricación de acero enrollado a *SICARTSA*, antes de que esta compañía desapareciera, a principios de los noventa.

La transferencia de tecnología, a partir de la venta y asesoramiento especializado a diversas compañías mineras mexicanas, se realiza por medio de la oficina que Outokumpu Mexicana, S. A. de C. V. tiene en la ciudad de México y que está registrada como una empresa de sistemas y equipos de procesamiento mineral (*Ibid.*, p. 179). Desde la capital mexicana se comercializan los equipos mineros que, provenientes de Finlandia y Estados Unidos, serán utilizados en distintos pasos de la extracción minera metálica y su correspondiente proceso metalúrgico. Enseguida se describe la presencia de *Outokumpu Oy* en las regiones mineras de México, que están representadas en la **figura 5**.

Zonas de explotación mineral

1. Cobre. De acuerdo con Raumolin y Siitonen (1988), *Outokumpu Oy* vendió e instaló, hacia mediados del decenio de los ochenta, un par de plantas para fundir cobre, que trabajan con el método de *flash*; éstas comenzaron a operar en 1986 en El Tajo, Sonora, en las inmediaciones de los yacimientos cupríferos más ricos del país, propiedad de Mexicana de Cobre, S. A. (Kuisma, 1989). En este sentido, es importante señalar que, a partir de la introducción de los nuevos métodos de fundición y afinado del cobre en Sonora, los costos de producción de ese metal en México pasaron de 0.49 centavos de dólar de Estados Unidos por libra, en 1981, a 0.45 centavos de la misma unidad monetaria por el mismo volumen en 1986 (Ericsson, 1991: 296). Aunque el descenso es importante, el precio es 10% superior al que ofrecen los productores de la Asociación de Países Productores y Exportadores de Cobre.¹⁴

2. Manganeso. Otro sector que ha adquirido tecnología y maquinaria mineras finlandesas es el de la explotación de manganeso en la sierra del norte de Hidalgo, desde finales del decenio pasado. En este caso, se trata de máquinas perforadoras automatizadas que trabajan en las "frentes" de la mina Tetzintla en el municipio de Tlanchinol, el depósito de manganeso en explotación más grande del país. Así, al igual que en la zona de yacimientos de cobre del norte de Sonora, *Outokumpu Oy* ofrece a los compradores la venta de la maquinaria y la tecnología específicas y la asesoría técnica para su funcionamiento eficaz.

La mina subterránea de Tetzintla, considerada como la más productiva del país, alcanza un promedio de 21 ton/ hombre/turno, cifra similar a la que se tiene en países desarrollados que cuentan con tecnología minera sofisticada; ello se debe a que la Compañía Minera Autlán adquiere de *Outokumpu Oy* maquinaria de vanguardia, antes que ninguna otra productora de manganeso en el país (Sánchez Crispín y Sánchez Salazar, 1992). Entre lo que se ha comprado a la compañía finlandesa destacan los cargadores frontales para el rezago de material barrenado y los jumbos hidráulicos y electrohidráulicos, que se manejan a control remoto y poseen plumas telescópicas para otorgar movimientos de 360° a la maquinaria, que requieren, en consecuencia, un mínimo de personal para operarlos.

¹⁴ Esta asociación agrupa a los cuatro países subdesarrollados más importantes, por su volumen de producción de cobre: Chile, Perú, Zaire y Zambia.

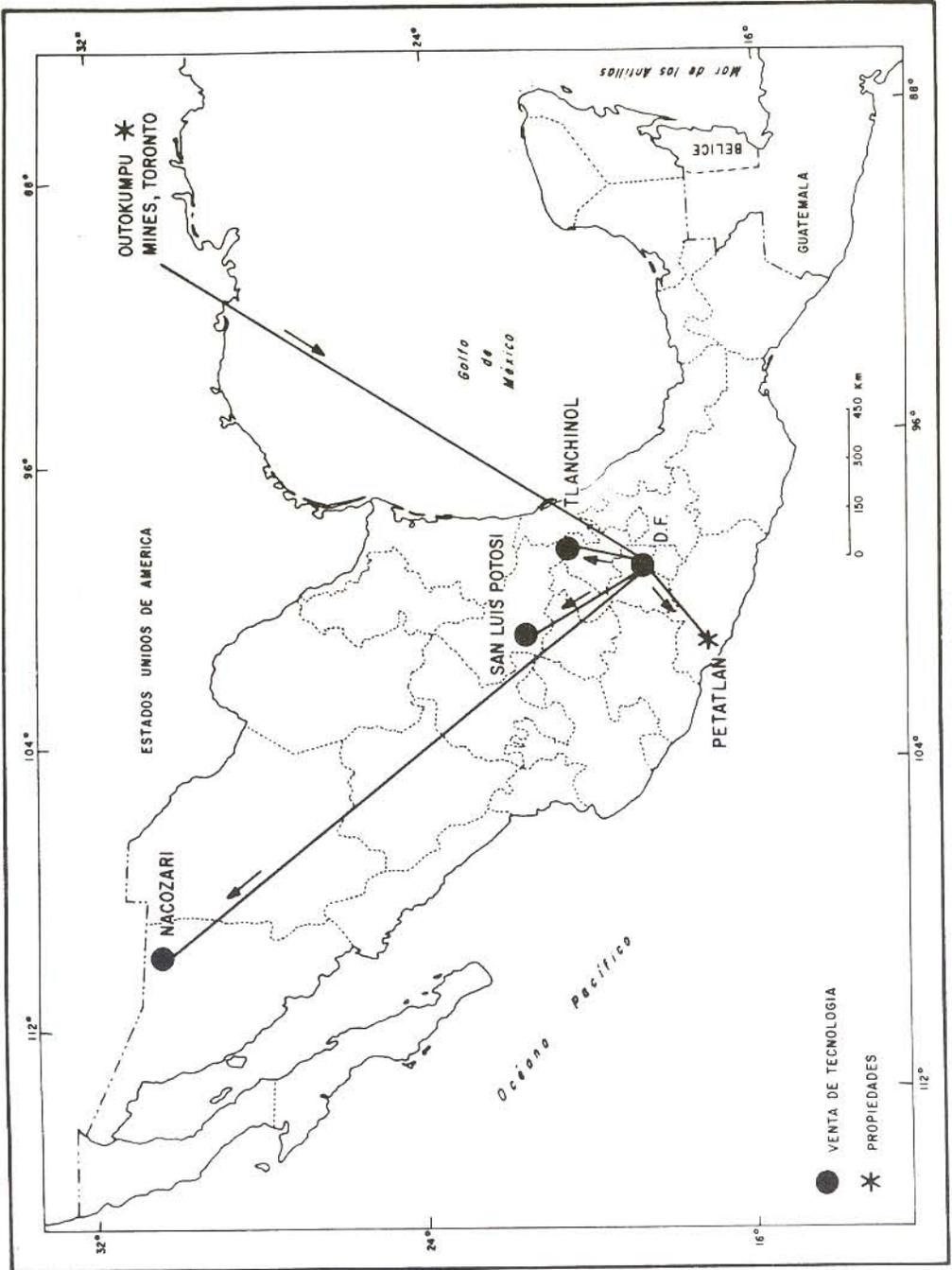


Figura 5. Outokumpu Mexicana.

3. Zinc. La planta más importante de afinación de zinc en México se ubica en Fracción Morales, en las cercanías de la ciudad de San Luis Potosí, donde el grupo Industrial Minera México abrió a principios de los ochenta la Planta Electrolítica de Zinc, junto a la vieja fundidora de cobre, que trabaja desde 1890. La materia prima para estas dos plantas proviene de diferentes partes del país, tanto de las minas propiedad del grupo como de otras compañías y de particulares. El proceso de afinado de zinc es uno de los más modernos en México y utiliza celdas de flotación y equipo y maquinaria para el proceso de electrólisis que se adquirió de la compañía *Outokumpu Oy* hace más de un decenio. En esta forma, el país produce zinc de la mejor calidad en un contexto donde, no obstante los altibajos del mercado internacional, este metal tiene un futuro inmediato promisorio, con una reciente tendencia a la alta en sus precios.

4. Plata. Hasta el inicio del decenio de los noventa, *Outokumpu Oy* había participado en el sector minero mexicano sólo con la venta de maquinaria y tecnología; sin embargo, a raíz del éxito en este campo, la compañía finlandesa comienza a interesarse en la adquisición de propiedades mineras en México, dentro del marco de los preceptos de la política económica neoliberal que contempla la promulgación de una nueva ley minera más flexible e invitante al capital extranjero. En esta forma, *Outokumpu Oy*, que maneja sus intereses en el país a partir de la subsidiaria *Outokumpu Mines Ltd.* con base en Toronto, Canadá, compró acciones, desde 1990, de la mina Rey de Plata, ubicada en el municipio de Petatlán, en el estado de Guerrero, por medio de la compañía Minera Antares, S. A. de C. V. (Randol, 1994). Así, *Outokumpu Oy* adquiere 40% de las acciones de dicha mina, de la que Industrias Peñoles tuviera la totalidad de la propiedad y que ahora es copropietaria de la explotación. Esta mina produce plata, zinc, plomo y oro a partir de depósitos en forma de sulfatos.

En 1991, *Outokumpu Oy* mostró interés por participar en las actividades de extracción de la mina de Velardeña, en Durango y, al mismo tiempo, adquirir algunas acciones; sin embargo, estos planes no cristalizaron ya que la empresa no reportó ninguna propiedad en ese estado. Hacia 1993, *Outokumpu Oy* mantenía oficinas en la ciudad de San Luis Potosí, con propósito de recibir ofertas para la compra de alguna mina, no-ferrosa, o participar conjuntamente con capitales nacionales en la explotación de plata.

Consideraciones finales

La fase de expansión internacional que ha experimentado la empresa, en los últimos años, es concomitante con la de un afianzamiento de *Outokumpu Oy* como integrante de un nuevo tipo de compañía minera transnacional, con una fuerte tradición en el sector extractivo, que le ha permitido emprender enormes esfuerzos en cuanto a desarrollo y manejo y que controla la manufactura de equipo y maquinaria mineros (Ericsson, 1991). A pesar de que México ocupa un lugar secundario en la expansión internacional de *Outokumpu Oy*, esta empresa se ha sabido insertar en sectores fundamentales de las

actividades extractiva y metalúrgica nacionales, ya que su presencia se relaciona con lugares y regiones mineras que contribuyen, de manera importante, a los volúmenes totales de minerales metálicos extraídos y procesados en el país.

Hay una tendencia reciente en la estructura de la industria básica productora de equipo para la extracción mineral, como en el caso de *Outokumpu Oy*, que se relaciona con la creación de poderosos grupos industriales, que se generan dentro del sector minero. Así, el que haya coincidencia entre productores de minerales y quienes fabrican maquinarias y equipo para el sector minero, da lugar a esfuerzos convergentes que conducen a formas más eficientes de explotación de los recursos minerales y el desarrollo de tecnologías de punta; esto, a su vez, deriva en una situación en la que las innovaciones en la minería, por venir en los próximos cinco o diez años, no estarán en disponibilidad pública, y los derechos sobre la propiedad de la técnica y la maquinaria, por parte de consorcios mineros omnímodos, se utilizarán como una ventaja, comparativa, en este sector de la actividad productiva.

En esta forma, en el caso de México, las empresas de la gran minería que cuentan con los recursos financieros para la adquisición de tecnología de punta se han beneficiado de manera particular; son las únicas en el sector que han introducido maquinaria de reciente invención, como los robots de trabajo en las frentes de las galerías subterráneas que han subsistido a un número considerable de trabajadores mineros en distintas regiones del país, con un consecuente abatamiento en los niveles de gastos de capital variable para estas empresas que, de por sí, eran, en comparación con los estándares internacionales, ya bajos.

Así, a lo largo del siglo, la pequeña empresa minera de Carelia del Norte se convierte en un importantísimo proveedor de productos metálicos de alta calidad y creador de tecnología y maquinaria para el sector minero de punta en todo el mundo. *Outokumpu Oy* continuará como una compañía de primer orden en la creación de tecnología y maquinaria para el sector extractivo, y algunas de las minas y plantas de beneficio mexicanas, más rentables, serán el escenario donde se pongan en ejecución las innovaciones del sector industrial de máquinas-herramienta para el sector minero.

Referencias

- Ericsson, M. (1990), "The European Minerals Industry, EC92 and Eastern Europe", *Raw Materials Report*, vol. 7, núm. 4, Stockholm, pp. 4-15.
- Finland Promotion Board (1991), *The Spirit of Finland*, núm. 5, Helsinki, Finlandia.
- Kuisma, M. (1989), *A history of Outokumpu*, Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä, Finlandia.
- Nurmi, M. (ed.), (1991), "Outokumpu Zinc", *Finland*, Welscan Publishers, Publiscaan OY, Helsinki, pp. 104-109.

- Outokumpu Oy (1982). *Outokumpu Oy*, Multimetal Company, Markkinamainos Oy, Helsinki, Finlandia.
- Outokumpu Oy (1992). *Outokumpu Annual Report 1991*, Outokumpu Oy, Espoo, Finlandia.
- Palomäki, M. (1960), "The mining community of Outokumpu", *Fennia*, 84, Helsinki, pp. 69-95.
- Randol (1994). *Mexican Mining Directory 1994*, Randol International, Golden, Colorado, Estados Unidos.
- Raumolin, J. (1986), *The role of education in the development of the mining sector in Finland. The Research Institute of the Finnish Economy*, Discussion Paper number 219, Helsinki, Finlandia.
- Raumolin, J. (1988), "Problems related to the transfer of technology in the mining sector with special reference to Finland", in Raumolin, J. y L. Siitonen (eds.) (1988), *Problems Related to Transfer of Technology and Mineral-Based Industrialisation*, with special reference to Finland and África, Institute of Development Studies, Report 16, B. University of Helsinki, Helsinki, Finlandia.
- Raumolin, J. (1988a), *Restructuring and Internationalisation of the Forest, Mining and Related Engineering Industries in Finland*, The Research Institute of the Finnish Economy, Discussion Paper number 267, Helsinki, Finlandia.
- Raumolin, J. (1990), *The transfer and creation of technology in the world economy with special reference to the mining and forest sectors*, The Research Institute of the Finnish Economy, Discussion Paper number 313, Helsinki, Finlandia.
- Sánchez Crispín, A. (1995), "Carelia: visión geográfica de una región estratégica", *Geografía y Desarrollo*, 14, Revista del Colegio Mexicano de Geografía, México (de próxima aparición).
- Sánchez Crispín, A., M. T. Sánchez Salazar (1992), *Los mineros del manganeso: aspectos de la organización territorial de la explotación de ferrosos en el norte de Hidalgo*, Instituto Hidalguense de la Cultura, Pachuca, Hidalgo.
- Savolainen, M. (1983). *Outokumpu, the mining town*, Outokummun Kaupunki, Forssa, Finlandia.
- TEKES (1992), *Views of the Finnish Technology*, Technology Development Centre Finland, Helsinki, Finlandia.
- Vouri, S. y P. Ylä-Antilla (eds.) (1992), *Mastering Technology Diffusion: the Finnish Experience*, ETLA (The Research Institute of the Finnish Economy), Series B, núm. 82, Helsinki, Finlandia.