

## APROPIARSE DE LAS ALTAS TECNOLOGÍAS

Para Pekín, el monopolio de las minas suponía una primera victoria, pero no tardó en resultar patente que China no se contentaría con eso. El Imperio del Medio empezó a codiciar la fase final del sector, es decir, las industrias de alta tecnología que utilizaban tierras raras.

### LA BATALLA DE LOS SUPERIMANES

Veamos primero el sector de los imanes. En él trabaja Peter Dent, alto directivo de la empresa fabricante Electron Energy Corporation. En julio de 2011 viajamos hasta la localidad de Landisville, en Pensilvania, donde tiene su sede esta firma.

Peter Dent nos conduce a un lugar apartado de los almacenes, un cuarto de almacenamiento iluminado por neones que proyectan una luz mortecina. Activa el temporizador y exclama: «¡Y aquí están las tierras raras!». Diversos barriles verduzcos aparecen diseminados por el cemento encerado. Contienen pesados fragmentos de materia de formas irregulares, grises y ligeramente corroídos. Hay muestras de samario, esferas de gadolinio y muchos otros metales de nombres absolutamente impronunciables. Tras haber dedicado tantos años a seguir el

rastros de estas sustancias, sin que jamás lográsemos ver ni una, nos sentimos como filibusteros ante el tesoro de Barbanegra. Vamos a deambular largo rato por esta caja fuerte de metales raros.

Más interesantes todavía resultan los talleres contiguos. «Esto es la sala de máquinas», anuncia Peter Dent. Rodeados de un inmenso estruendo, decenas de empleados fabrican a lo largo de todo el día pequeñas piezas redondas: los famosos electroimanes que contienen metales raros. «Aquí les damos su forma y tamaño definitivos —prosigue el industrial—. Cada año salen de esta fábrica cientos de miles.» Al final de un proceso de fabricación muy perfeccionado,<sup>1</sup> los imanes son alineados como panecillos sobre bandejas y acto seguido se apilan con sumo cuidado en carretillas.

Hasta mediados de la década de 1970, las tierras raras y los demás metales raros solo tenían un puñado de aplicaciones industriales. Debido a sus propiedades luminóforas, las tierras raras se utilizaban en los mecheros<sup>2</sup> o incluso en las camisetas incandescentes.<sup>3</sup> La llegada de las pantallas de televisión en color hizo extensivo su uso.<sup>4</sup> No obstante, fueron los imanes de tierras raras los que lo transformaron todo. En efecto, desarrollados en 1983, estas puras maravillas de la tecnología se volvieron indispensables para todos los productos equipados con un motor eléctrico y, por tanto, considerados no contaminantes.<sup>5</sup>

Hoy sabemos que, cuando una carga eléctrica encuentra el campo magnético de dos imanes, se genera una fuerza que los hace girar de manera natural el uno hacia el otro. Tradicionalmente, los imanes se componían de ferrita, un derivado del hierro. Ahora bien, para generar un campo magnético suficiente, su tamaño y su peso debían ser muy importantes. «Sin duda recordarán que sus primeros teléfonos móviles tenían las dimensiones de un ladrillo», bromea un experto. Por culpa, entre otras cosas, de un imán demasiado grande...

Para la industria de la movilidad, comenzó la carrera por el menor peso y la eficiencia energética. Había que desarrollar unos motores lo más ligeros y compactos posible. En efecto, si el calibre del motor podía reducirse, naturalmente lo mismo ocurriría con las proporciones y el peso del objeto donde se encontraba. Semejante progreso permitiría sin duda un considerable ahorro de energía.<sup>6</sup>

Y este progreso lo han permitido precisamente los imanes de tierras raras, transformando de paso la electrónica moderna. Sin lugar a dudas ya habrás manipulado estos superimanes sin ser consciente de ello, sobre todo si tu cocina está equipada con un portacuchillos magnético fijado a la pared. ¿Nunca te has preguntado cómo un simple imán podía arrebatar a la gravedad una hoja de acero de unos veinte centímetros y sostenerla en el vacío? Desde luego, no es gracias a la ferrita, sino a las tierras raras. «A igual potencia, un imán de tierras raras es cien veces más pequeño que un imán de ferrita —se entusiasma un industrial—. Y todo se debe a la miniaturización. La función de las tierras raras consiste en haber conseguido que todos los objetos fueran más pequeños.» Y en haber duplicado la fuerza de los motores eléctricos, que ahora son lo bastante potentes para poner en entredicho la supremacía de los motores térmicos. La transición energética y digital experimentaba así un formidable impulso.

Ahora bien, fue en ese preciso momento cuando empezaron los problemas

Estamos a finales de la década de 1980. Los imanes de tierras raras conocen un éxito fulminante; colonizan todos los sectores fabriles mundiales y confieren a Japón —donde un grupo de electrónica, Hitachi, posee la patente de aplicación— una innegable superioridad industrial. Hasta tal punto que, recuerda Chen Zhanheng, «los japoneses habían prohibido la exportación de esta tecnología a China».<sup>8</sup>

Este embargo tecnológico no desalentó a Pekín, que pronto se convenció de que, además de apoderarse de la casi totalidad de los recursos de tierras raras, en adelante debía adjudicarse el control de la tecnología milagrosa que permitiría sus aplicaciones finales. Según Chen Zhanheng, la idea subyacente era que China pudiera «aprovechar el valor añadido de los minerales de tierras raras en favor de [sus] propias industrias». Y sin reparar en medios.

Ante todo, respetando las normas. Durante esos años ochenta, los fabricantes de imanes se hallaban establecidos principalmente en Japón y satisfacían la mayor parte de la demanda mundial. No obstante, empezaron a sucumbir a los cantos de sirena de sus homólogos chinos. En efecto, estos les propusieron liberarlos de sus tareas más bajas, que consistían en fabricar los imanes menos evolucionados. «Los chinos les dijeron: “¡Venid a Cantón! ¡Deslocalizad aquí vuestras aplicaciones de tierras raras de nivel inferior, nosotros nos ocuparemos de todo lo concerniente a la *low tech!*”»,<sup>9</sup> nos cuenta un consultor australiano.

En otras palabras, los japoneses disponían de las tecnologías, pero los chinos prometían una producción a menor coste, lo cual ofrecía el interés de aumentar los márgenes comerciales de los industriales nipones... que no vacilaron mucho tiempo. En aquella época, el archipiélago conocía el pleno empleo, el yen era fuerte, y los japoneses se dijeron que se trataba de una opción sensata. Algún día los manuales de historia contarán que Japón, por entonces segunda potencia mundial, exportó conscientemente a su competidor las tecnologías que le hacían falta.

Atraída por el aroma a tierras raras transformadas a menor coste, la industria química francesa Rhône-Poulenc trasladó a su vez, como ya vimos, parte de sus actividades de refinado a China. A tal efecto, sobre todo montó *joint ventures* con so-

capital anterior  
l'eltra

cios chinos a partir de la década de 1990. Lo que provocó una gran conmoción en los sindicatos de La Rochelle: deberían haber montado una revuelta, luchar con uñas y dientes por la conservación del empleo en Francia... Pero por entonces Rhône-Poulenc tenía otras cosas en la cabeza: su rama farmacéutica estaba a punto de ser privatizada para convertirse en el futuro grupo Aventis. Por consiguiente, «el aspecto estratégico y geopolítico de esta pequeña actividad [química] se le escapa por completo»,<sup>10</sup> recuerda un antiguo empleado.

En el mismo momento, Jean-Paul Tognet, director del departamento de Ingeniería Química de Rhône-Poulenc y experto en tierras raras, que había viajado a China en diversas ocasiones a finales de los años setenta para tantear a futuros socios, comprendió lo que estaban tramando: «Nuestros socios querían una ayuda técnica occidental de sentido único, del tipo “¡Nos lo dais todo!”. Consideraban normal que los acompañáramos..., pero sin contrapartida».<sup>11</sup> Asegura que Rhône-Poulenc no reveló ningún secreto empresarial. No obstante, al entregar el sector del refinado a los chinos, para luego convertirse en sus más fieles clientes, los occidentales —con los franceses a la cabeza— les ofrecieron el mercado en bandeja de plata.

Desde los años noventa, un montón de fábricas de refinado de baja gama empezaron a crecer como setas en la región de Baotou, y luego en el conjunto del territorio chino. «Las tierras raras se habían convertido en la gallina de los huevos de oro en toda China. ¡El dinero corría a raudales, y los dueños de las fábricas de refinado iban en lujosos coches Lincoln!», cuenta Jean-Paul Tognet.<sup>12</sup> Dicho de otro modo, proporcionamos a nuestros adversarios el ecosistema que les permitía reproducir la destreza occidental, ganar mucho dinero e invertir en sus propias actividades de I+D; en una palabra, avanzar a toda velocidad hacia la parte final de la cadena. Jean-Yves

Dumousseau, un veterano de la industria química francesa, a la sazón expatriado en China, lo dijo sin rodeos: «Rhône-Poulenc dio el espaldarazo a los chinos».<sup>13</sup>

¡Qué más daba! En Rhône-Poulenc estaban convencidos de que seguían llevando veinte años de ventaja. El grupo venía a ser el más avanzado de su sector, más que el más avanzado, más trivial con el desarrollo, más adelante en el proceso, de productos intermedios más evolucionados (en especial los luminóforos). Sin embargo, en 1987 un ingeniero de la empresa química francesa constató los impresionantes progresos realizados por los refinadores chinos y puso el dedo en la llaga: «Dije: "Disponemos de apenas dos o tres años de ventaja". ¡Se armó un escándalo!».<sup>14</sup> Solo se equivocó en el calendario. «En 2001 todos los refinadores chinos habían alcanzado el mismo nivel tecnológico que nosotros»,<sup>15</sup> cuenta Jean-Yves Dumousseau. «Tal vez subestimamos ese riesgo competitivo durante demasiado tiempo —dice hoy púdicamente Jean-Paul Tognet—. Los chinos querían progresar hacia la parte final del proceso, ¡no habríamos podido impedirselo! En cuanto a nosotros, queríamos aprovechar los bajísimos costes de producción, presionados por nuestros clientes, que nos tenían agarrados por el cuello... Huelga decir que lo mismo sigue ocurriendo hoy.»<sup>16</sup>

\* En 2019, tan solo unas pocas tierras raras siguen siendo transformadas en La Rochelle. Los talleres de separación han cerrado, las actividades del emplazamiento han quedado patas arriba. La cifra de negocios del grupo ha descendido, y los efectivos, 630 empleados en 1985, se han reducido a la mitad.<sup>17</sup> Rhône-Poulenc (hoy Solvay) ¿puede al menos vanagloriarse de disponer de nuevos mercados al final de la cadena de producción susceptibles de perpetuar el empleo francés? «Incluso esas actividades han sido transferidas a nuestra fábrica de China... ¡Cuestión de precios!», comenta Jean-Paul Tognet. Cabe

consolarse subrayando que Rhodia conserva participaciones en las *joint ventures* que la vinculan a sus socios chinos... Tal vez, pero como dice igualmente Tognet con malicia, «¡Solvay se considera hoy una empresa asimismo china!».<sup>18</sup>

El despertar de China ha engendrado trastornos económicos que eran imposibles de evitar. Pero de ahí a aupar a Pekín... Ciertamente, una mala evaluación de las capacidades de nuestros competidores, así como la busca de rentabilidad, han precipitado los traslados de mano de obra, de unidades de trabajo... y sobre todo de tecnologías.

CRÓNICA DE UNA DESINDUSTRIALIZACIÓN ANUNCIADA

En el origen de nuestra gran ceguera se encuentran diversas manifestaciones de un cierto «pensamiento mágico». Así, la ilusión de un eterno avance científico prevaleció durante largo tiempo en Occidente. Esta filosofía irrigó montones de sectores económicos desde la década de 1980: al abandonar las industrias pesadas, podríamos concentrar nuestros esfuerzos en los sectores fabriles de alto valor añadido y conservar sólidos márgenes de beneficios. Hubo quien creyó que el mundo emergente seguiría siendo la fábrica del mundo, la que produciría vaqueros y juguetes mientras nosotros reinábamos sin competencia en los segmentos más remunerativos. «En mi opinión, la mayor parte de la gente seguía pensando que el impacto de los trastornos [provocados por la competencia china] se limitaría a los empleos menos cualificados —nos confía un sindicalista de la industria metalúrgica estadounidense—. No nos dimos cuenta de que no solo íbamos a perder la producción de las tazas de café, sino que nos encontraríamos en desventaja en el plano económico de manera mucho más grave: en los empleos más especializados.»<sup>19</sup>

\* A esto se suma la quimera según la cual las industrias de servicios eclipsarían tras una economía ampliamente dominada por los creador de valor añadido. Esta *doxa*, que se hace eco de la utopía de la desmaterialización citada más arriba, fue validada por el mundo de los negocios a principios del siglo XXI. Al igual que el propietario de Alcatel Lucent, Serge Tchuruk, numerosas industrias estadounidenses y europeas cedieron a los cantos de sirena de «la empresa sin fábricas». Puesto que se valoraba más la materia gris que la herramienta de producción, había que apoyar la primera en detrimento de la segunda. Dicha lógica desencadenó un fenómeno de desintegración: los industriales se distanciaron de sus fábricas para recurrir a la subcontratación. Cabe añadir, por último, que en Francia esta tendencia se nutrió ampliamente del desamor de los ciudadanos por su industria. «En los comienzos de mi carrera —cuenta Régis Poisson, exingeniero de Rhône-Poulenc—, un obrero de una fábrica podía adquirir celebridad por haber inventado algo. Y después vino el rechazo del empresario, una mala imagen de la empresa. Hoy, al hombre de la calle ya no le gustan las fábricas porque son sinónimos de exclusión.»<sup>20</sup>

Así, occidentales y chinos caminaban cogidos de la mano. No obstante, a partir del año 2000, los segundos empezaron a recurrir a métodos muchos menos convencionales: las famosas cuotas de metales raros, que no tardaron en desestabilizar a los fabricantes de imanes que habían decidido no deslocalizar sus fábricas (ni sus secretos industriales). Estos fabricantes empezaron a quedarse sin tierras raras y se vieron obligados a elegir entre dos opciones igual de lamentables: mantener sus actividades industriales en casa, a riesgo de que funcionaran al ralentí por falta del suficiente abastecimiento de materias primas, o bien deslocalizar a China con el fin de beneficiarse de un acceso sin trabas a los bienes.<sup>21</sup> Los japoneses no se plan-