

## Prólogo

El día 8 de septiembre de 2001 llegué a Estocolmo invitado por LOICZ-UNEP para participar en un seminario sobre los estuarios del Ártico. El atentado del 11 de septiembre en Nueva York disolvió la reunión y perdí la ocasión de visitar el pueblecito de Ytterby, vecino de la capital sueca, en cuya cantera se inició la apasionante historia de las tierras raras. Me quedé sin apreciar qué despertaba la curiosidad de algunos premios Nobel para peregrinar a esa localidad. Afortunadamente tuve una segunda oportunidad para acercarme a las tierras raras cuando la profesora mexicana Judith Marmolejo vino a Vigo para que le dirigiese su tesis y trajo consigo muestras de sedimento del sistema costero de Marabasco. Fue una doble sorpresa. Disponíamos de los contenidos de los elementos de las tierras raras en el sedimento, y el puerto de Barra de Navidad, en la boca de ese estuario, fue el primer punto de fondeo y partida de las naves españolas que exploraron el Pacífico norte, desde donde partió la expedición de Legazpi-Urdaneta para descubrir una ruta hacia las islas Filipinas.

Como químico inorgánico y oceanógrafo inicié entonces mi camino investigador sobre los elementos de las tierras raras. Una nueva sorpresa. El monte Galiñeiro, a pocos kilómetros de mi laboratorio, es uno de los lugares más ricos en esos

elementos de la península ibérica. Determinamos que los sedimentos de la ría de Vigo son los más abundantes en tierras raras y torio de la costa gallega. Durante 11 años mi curiosidad fue creciendo, al igual que la información que recopilaba, lo que me ha permitido escribir este pequeño libro.

El libro está organizado en cuatro capítulos. Los mineralogistas y químicos del siglo XIX experimentaron una gran confusión, muchas contradicciones, errores y equivocaciones durante sus trabajos sobre las tierras raras. En realidad solo el prometio es un elemento escaso. La corteza superior terrestre contiene, por ejemplo, dos veces más cerio que cobre, el gadolinio es tan abundante como el arsénico y el erbio como el estaño. El primer capítulo recoge las angustias, inquietudes y triunfos vividos hasta que los científicos completaron el mágico número de 17 elementos para esa familia química: escandio, itrio, lantano, cerio, praseodimio, neodimio, prometio, samario, europio, gadolinio, terbio, disprosio, holmio, erbio, tulio, iterbio y lutecio. ¿Por qué las similitudes químicas dificultaban su separación? ¿Por qué las dudas e imposibilidad del padre de la tabla periódica a la hora de situar a sus “raros” hijos?

El capítulo segundo aborda esos aspectos y desarrolla el camino seguido por físicos y químicos, entrambos en pugna, para comprender dónde encuadrarlos y por qué. El cuarto capítulo mira hacia las repercusiones sociopolíticas de las tierras raras, la mayor parte de ellas elementos críticos y estratégicos cuyos costes y explotación minera generan crisis económicas y problemas entre los estados. Las tierras raras están omnipresentes en nuestra sociedad de alta tecnología hasta el punto de que se podría hablar de una Edad de las Tierras Raras con la misma propiedad que lo hacemos de las edades de Bronce o de Hierro. Sin embargo, esos elementos químicos no ocupan portadas en los periódicos. ¿Quién ha oído hablar del europio?, y eso que está en los billetes de euro para evitar falsificaciones. ¿Quién conoce al gadolinio?, y este se inyecta en vena como contraste durante una resonancia magnética para detectar un cáncer. ¿Quién ha escuchado algo

sobre el neodimio a pesar de que lo tiene pegado a la oreja cuando se coloca un auricular? Así podrían seguirse citando nombres de lantánidos, pero mejor leer el capítulo tercero dedicado a las aplicaciones de las tierras raras. Una buena razón para la divulgación.

Durante los dos años parcialmente empleados en la redacción del libro, cuando mi trabajo científico, pesados papeleos o imprevistos me lo permitían, he contado con la ayuda de varias personas que facilitaron mi labor y con la paciencia editorial por mi ritmo de escritura. Las bibliotecarias de mi instituto, Cristina y María, me simplificaron la obtención de artículos y libros sobre tierras raras; mi esposa María José, quien, además de leer mis páginas para que fuesen más sencillas de entender, aportó su afición filatélica para mostrar la historia de las tierras raras con sellos; dos anónimos revisores con su minuciosa labor y útiles comentarios me ayudaron a mejorar el texto; y, finalmente, mi familia, a quien sustraje fines de semana embebido en la redacción. Gracias a todos.

Deseo que cuando ahora estés leyendo este libro llegues a pensar que valió la pena el esfuerzo. Siempre puedes hacerme llegar tus comentarios, sugerencias o críticas al correo electrónico: [prego@iim.csic.es](mailto:prego@iim.csic.es)

VIGO, DICIEMBRE DE 2018