

Pierre Francois Chavaneau en Bergara (1778-1786)

MANUEL LABORDE WERLINDEN

La Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País tuvo la gloria de desarrollar en su Seminario patriótico de Bergara las enseñanzas en las ciencias físicas y naturales, disponiendo para el desempeño de sus cátedras a profesores tan ilustres como Chavaneau, Elhuyar, Proust y Tunborg. Ella, como iniciadora de esta clase de asociaciones, habría de ser la primera que lograría impulsar los estudios científicos en España.

La Sociedad, siempre bajo la influencia de su entusiasta e ilustre director Francisco Xavier María de Munibe, conde de Peñafiorida, creó el llamado **Seminario Patriótico de Bergara**, en cuya vida y actividades encontramos motivos apasionantes o relatos de hechos que merecen nuestra atención.

En efecto, muchos testimonios podrían presentarse en su favor, como homenaje cordial a la provechosa acción que en la época ejerció, tan interesantes en todos los conceptos; sin embargo, no intentaremos otra cosa que dar a conocer la figura de su profesor, literato y filósofo don Francisco Chavaneau.

El año de 1778, fue requerido de Francia por la Bascongada para que se encargase en principio de las cátedras de física y lengua francesa.

A continuación exponemos un resumen de su discurso inaugural, cuyo texto completo, con el título de **Introducción al curso de**

física por Don Francisco Chavano, maestro del Real Seminario Patriótico Bascongado, fue publicado en los Extractos de las Juntas Generales de la Real Sociedad Bascongada del mismo año 1778.

Comienza Chavaneu su disertación dando a conocer que ha sido llamado del seno de la Francia por una ilustre Sociedad, que conociendo los grandes y poderosos beneficios que pueden sacarse del estudio de la naturaleza y de las artes, parece que quiere comunicarlas a una lúcida juventud, destinada toda para ocupar elevados empleos en el estado, con la intención de que sirva de modelo general en el reino, demostrándole que el estudio de las ciencias reales es el único camino por donde se llega a ilustrar una nación. Sus esfuerzos estarán dirigidos a dar una idea puntual y exacta del grande y útil espectáculo de los conocimientos naturales.

Siendo sola una la naturaleza, no puede haber más que una sola ciencia de ella; pero esta naturaleza es tan varia, y nos presenta tan gran cantidad de fenómenos en el portentoso y casi infinito número de los cuerpos que encierra, que es imposible al entendimiento humano, por más esfuerzos que haga, abrazarla toda de una vez, y reducir el conjunto de todo a un solo y único punto de vista.

Entre los que se han ocupado en el estudio de la naturaleza o en los cuerpos que la constituyen, unos han trabajado en calcular

sus dimensiones, conocer sus distancias respectivas, observar, comparar y analizar sus movimientos generales y particulares; pero estos primeros esfuerzos exigen combinaciones, cálculos, medidas, y de aquí tuvo origen la matemática.

Otros, en sus brillantes investigaciones, conocieron bien presto que todo el conjunto de la naturaleza no comprendía más que tres reinos, a saber: el de los animales, el de los vegetales y el de los minerales. Su principal intento fue referir cuáles son las diferencias sensibles que caracterizan las producciones de la naturaleza en estos reinos, según sus géneros y especies, sin descubrir su mecanismo interior, y de aquí nació la historia natural, que tomada en toda su extensión es una historia inmensa, pues abraza en su descripción todos los objetos que nos ofrece a la vista el universo.

Otros, en fin, de ingenio más osado, se atrevieron a abrazar la naturaleza, según todos los aspectos que puedan interesar al hombre, intentando examinar todos los cuerpos que encierra. Se esforzaron en examinar la disposición de ellos, su número, sus fuerzas, sus efectos, sus causas y sus movimiento; las diferentes modificaciones de que son susceptibles, su origen, su formación, sus principios, etc., y el conjunto de estas investigaciones es el que forma el objeto de la física, ciencia inmensa que al parecer excede de las fuerzas del entendimiento humano más perspicaz y observador.

Para el adelantamiento de la física general, unos —como hemos dicho— han limitado su atención a calcular las dimensiones de los cuerpos, y ajustar sus movimientos y fuerzas; otros hacen una enumeración histórica de ellos, según sus géneros y especies; otros, en fin, a separar las diferentes sustancias que entran en su composición, a examinarlas cada una en particular, a reconocer sus propiedades y analogías, compararlas, combinarlas, juntarlas para producir de nuevo cuerpos compuestos que no existen en la naturaleza. Estos últimos han dado el nombre de química a la parte de la física que se ocupa en estas investigaciones, siendo ésta la descripción sumaria del origen de las ciencias naturales.

No intentaré fijar aquí las épocas en que

nacieron estas varias ciencias, porque este intento me pondría en la necesidad de desenvolver los anales del mundo y sumergirme en el inmenso caos de la antigüedad.

Empecemos comparando las matemáticas con la física. El camino que se sigue en las matemáticas para llegar a la verdad, es hacer suposiciones, discurrir sobre ellas, sacar consecuencias, concluir, y la conclusión o última consecuencia es una proposición verdadera relativamente a la suposición misma.

Como somos criadores de las matemáticas, y éstas no abrazan absolutamente cosa alguna que no hayamos imaginado, no puede haber oscuridad, ni paradojas que sean reales o imposibles, y se encuentra siempre la solución de ellas, examinando con cuidado los principios supuestos, y siguiendo todos los pasos que se han dado para llegar a ellas.

En la física no es permitido hacer suposición alguna; nada hay arbitrario, las verdades físicas no dependen de nosotros, lejos de fundarse en suposiciones arbitrarias, se apoyan solamente sobre hechos. En la física todo depende de observaciones exactas y repetidas, y de las experiencias más auténticas. En la matemática se supone, en la física se asienta y establece.

Por esta breve exposición del diferente modo con que se procede en una y otra ciencia, parece que éstas no tienen entre sí analogía, ni relación alguna; apariencia falsa, porque si no se hubiese encontrado el modo de hermanar las verdades matemáticas con las físicas, hubieran sido las primeras perpetuamente de pura especulación, de mera curiosidad, y de absoluta inutilidad.

Algunas veces las verdades físicas imploran el auxilio de las matemáticas; pero es necesario tener cuidado, que siempre que se quiera explicar un fenómeno físico con el auxilio de las matemáticas, este fenómeno sea capaz de considerarse de un modo abstracto, y que por su naturaleza esté desnudo de casi toda cualidad física, pues a poco compuesto que sea, ya no puede aplicársele el cálculo.

Donde se ve que de la unión de las matemáticas con la física pueden resultar grandes utilidades; pero también grandes abusos, y

la verdad de esta conclusión se halla confirmada por la experiencia.

La química considerada sin atención a los objetos a que pueda ser aplicada, es totalmente independiente de las matemáticas, porque la química propiamente tal, alcanza el conocimiento de las propiedades de los cuerpos, separando y reuniendo partes, que de ningún modo son susceptibles del cálculo; pero considerada con relación a los diferentes objetos a que puede ser aplicada, como por ejemplo la metalurgia, que se ocupa en el beneficio de los metales, o la mineralogía, que tiene por objeto todas las sustancias inorgánicas que componen nuestro globo; entonces las matemáticas serán necesarias a la química, respecto de estas dependencias.

Si la química propiamente tal es independiente de las matemáticas, no puede decirse lo mismo de la historia natural respecto a la química, porque la primera de estas dos no puede absolutamente andar sin la segunda.

En efecto, siendo el objeto de la historia natural clasificar todos los cuerpos de la naturaleza según las diferencias que los caracterizan, ¿cómo podrían caminar con paso seguro limitándoles a distinguirlos por su aspecto y por sus superficies sin la ayuda de los análisis y experiencias de la química?

Así prosigue Chavaneau explicando con todo detalle los siguientes puntos.

Las matemáticas sin las aplicaciones físicas no son más que simples especulaciones, que no pueden conducirnos a cosa alguna útil. La física exige conocimientos completos. Para entrar en la carrera de las ciencias hay que despojarse de las preocupaciones de la infancia. El hombre es infinitamente limitado en sus conocimientos. La naturaleza se manifiesta con extensa variedad de efectos, cuyas causas nos deja casi siempre escondidas. El hombre funda sus juicios sobre ligeras apariencias que no tienen realidad dando lugar a errores que hacen hoy a las ciencias casi inaccesibles. Las ciencias están en tal estado que para encontrar una verdad o una observación exacta es necesario leer multitud de volúmenes sembrados, en la mayor parte, de principios cuyo peligro es mayor por estar ocultos bajo la engañosa expe-

riencia de un terreno firme y sólido.

Los hombres, en vez de seguir seriamente a la naturaleza en todos sus pasos, se entregan excesivamente a su imaginación y entusiasmo. Muchas de las dificultades para estudiar las ciencias es de que existen inmensas bibliotecas que encierran innumerables libros cuya sola vista es capaz de asustar y trastornar a cualquiera que desee formar puntual idea de los conocimientos que han adquirido los hombres.

Chavaneau en su discurso expone también el método y proceso que desarrollará en su cátedra o curso en el Real Seminario de Bergara. Al efecto, anotamos un corto resumen del mismo.

Definiciones sencillas y exactas de los principales objetos, que nos han de servir de base fundamental. Exposición de las investigaciones que se han hecho sobre la naturaleza de la materia y sobre los cuerpos. Materia, su extensión, división, divisibilidad, inercia y sus afinidades.

Naturaleza de los cuerpos. Principios que los constituyen. Propiedades que los confunden. Causas físicas de los fenómenos. Su condensabilidad, dilatabilidad, fluidez, elasticidad y gravitación.

Sistemas filosóficos antiguos y modernos sobre los cuerpos, que sirven para apreciar tanto la historia del ingenio humano como la de la naturaleza.

Movimiento. Su naturaleza, obstáculos, leyes generales. Movimiento compuesto rectilíneo, curvilíneo y acelerado. Principios de la mecánica. Teoría de las máquinas simples y compuestas, y la de las resistencias, que nacen de las máquinas.

Teoría general de la física, considerando la tierra en sí misma, en su reino mineral, en el vegetal y en el animal.

Exposición de observaciones curiosas e importantes sobre la naturaleza de la tierra. Formación de sus montañas e islas. Erupción de los volcanes. Diferentes minas de todos los metales y de su formación. Fósiles. Naturaleza del agua en sus diferentes estados de dulce, salada, mineral, en vapores, fija y congelada. Leyes de la hidrostática. Origen de las fuentes perenes, periódicas e intermitentes. Naturaleza del sonido, y la de los meteoros.

Investigaciones sobre la naturaleza del aire. Demostración de su pesadez y elasticidad. El barómetro. Sifón o tubo doble.

El aire y sus combinaciones. Gas de las tierras calcáreas. Gas inflamable. Gas nitroso. Gas de los ácidos bitriólicos. Gas o ácido espático.

Investigaciones sobre la naturaleza del sonido. Sonidos graves y agudos. Difusión y reflexión del sonido. Eco. Voz humana. Instrumentos de aire y de cuerdas, y sobre el órgano del oído.

Naturaleza de los meteoros y su teoría. La luz. Su propagación. Origen y causa. Origen y causa de sus colores. Órgano de la vista. Espejos de reflexión, planos, convexos, cóncavos, cilíndricos y piramidales. Espejos de refracción. Anteojos de larga vista. Telescopios. Linterna mágica. Órgano de la vista.

El fuego y la luz no son sino un mismo ser. El fuego elemental, combinándose con diferentes cuerpos, se hace flogístico, y toma nuevas propiedades, dignas de la mayor atención.

Materia eléctrica. Fenómenos de la electricidad artificial y los de la natural, y algunas conjeturas sobre la naturaleza y acción de este fluido.

Fenómenos celestes y la astronomía física. Astronomía especulativa o geométrica. Teoría de la esfera. Diferentes cuerpos celestes. Estrellas; de los planetas. Leyes de Keplero. Fuerzas centrales. Movimiento elíptico de los cometas y planetas. Sistemas del mundo. Exposición completa del de Copérnico.

Al tratar Chavaneau sobre la astronomía afirma que hará un examen filosófico del vacío y del lleno. Y acogiendo a las teorías de Newton derribará los fundamentos de Descartes y sus sectarios.

Concluye la exposición el científico francés reservándose el explicar las grandes utilidades que podrán sacarse de la física, punto que reserva para extenderlo a medida que fuéramos dando nuestro curso.

«Hubiéramos podido formar un discurso más elocuente y copioso de ideas colosales, que diciendo al parecer mucho, nada dijese en realidad; pero como hemos de hacer profesión de proponer las cosas cuales son en su natural mismo, nos ha parecido preciso disponer así nuestro plan, para no desviar-

nos de nuestros principios, y se debe esperar que seguiremos este mismo método en toda la carrera de nuestro curso. Quedarán colmados nuestros deseos si logramos por este método dar ideas claras de los varios asuntos que tenemos que tratar».

El año de 1780 se haría cargo también Chavaneau de la cátedra de química, quedando por consecuencia al frente de la enseñanza de las Ciencias Naturales, Física y Química.

Creo, en esto que ahora me permito exponer, que probablemente me darán la razón mis cultos y buenos amigos Busca Isusi, Gárate, Barriola y Castillo respecto al profesor Chavaneau.

Una vez aclimatado a la vida y costumbres de Bergara, se habría habituado asimismo diariamente, en horas matinales, a saborear el caldo o «shalda» del típico «amaiketako» vasco, lo cual daría lugar, sin duda, a la publicación, en los Extractos de las Juntas de la Bascongada (año 1781), de un artículo titulado: **Aplicación química al caldo de los enfermos.**

Remitiéndonos a su contenido, lo transcribimos íntegro a continuación.

«El mayor mérito de las ciencias consiste en su aplicación útil á los objetos de necesidad, conveniencia y ventajas del hombre: en atención á lo qual, y en la de haber intervenido cierta insinuación sumamente recomendable, el Socio literato Don Francisco Chabanó, Catedrático de física y química, ha querido empezar sus expeculaciones por un punto que interese al hombre en el estado de enfermo, que sin duda ninguna es uno de los de mas urgente necesidad.—Como el caldo de carne, que vulgarmente se llama limpio, es una de las cosas que se subministran mas abundantemente en todos los hospitales, es tambien uno de los mayores ramos de economía, que debe fixar nuestra atención para beneficio del hombre; y así en primer lugar se considerará químicamente el caldo, y en segundo se examinarán los huesos, á fin de ver si con las partes que contienen, se puede hacer un caldo equivalente al de la carne. Este será el

objeto de esta breve discusión.—El caldo limpio no es otra cosa que una disolución aquea de la sustancia grasa de la carne, que se llama químicamente materia gelatinosa. Es un compuesto en el que el principio aceytoso de muy poco soluble que era en la agua, se ha hecho soluble por su combinación con un ácido particular, cuya naturaleza, aunque se sabe su existencia, está poco conocida aun entre los químicos. Y como en la química se llama jabón á todo compuesto de aceyte y ácido, sacamos en resumidas cuentas que el caldo no es otra cosa que un jabón disuelto por medio de la agua. Se llama tableta quando ha sido concentrado el caldo por la evaporación del fluido, y cola quando se ha conducido esta evaporación hasta la sequedad, con un calor incapaz de descomponer esta materia gelatinosa.

La materia gelatinosa de los animales es la verdadera sustancia animal: constituye ella casi enteramente el cuerpo de los animales: es la que los alimenta, que los repara, y los reproduce: es en el reino animal lo que en el vegetal la materia mucilaginosa, á la que se asemeja en muchas de sus propiedades.—Conocida ya la naturaleza del caldo limpio, nos resta saber si los huesos contienen bastante cantidad de materia gelatinosa capaz de hacer el caldo limpio con solo ellos sin la carne. Todos convienen que los huesos, además de mucha cantidad de parte grasa, y de médula que se halla en ellos, contiene del mismo modo que la carne bastante sustancia gelatinosa, que es como diximos la nutritiva.—Absolutamente no hay cocinera alguna que no sepa que quando en la holla se echan muchos huesos, sale un caldo de mejor calidad que quando se echan pocos, aunque sea con más abundancia de carne. Esto es bastante para persuadirnos que el caldo que se haga con los huesos solos debe ser quando no mejor que el de carne, por la ventaja de la médula que tiene sobre ella, á lo menos equivalente; pues que tiene del mismo modo que ella la parte gelatinosa capaz de hacer caldo, y de alimentar á

qualquier enfermo.

Constando de que se puede hacer caldo con solo los huesos, es preciso decir también los medios de hacerle.—Se recogen los huesos de la carnicería, se lavan bien para quitar las impurezas que tengan, despues se machacan en un almirez de hierro, que debe estar limpio, como tambien su mango: se ponen á cocer despues en una olla con la agua que se juzgue conveniente, y que debe ser proporcionada á la cantidad de los huesos, hasta tanto que se empape la agua de toda su parte gelatinosa.—Es mucho mejor emplear el digestor de Papin, cuya máquina viene á ser una olla de metal cilíndrica, que tiene por todas partes cerca de ocho líneas de grueso, y cuya tapa es igualmente gruesa, que se aplica por medio de un tornillo grueso, y de un armazon muy fuerte de hierro: en las juntas se ponen muchos pedazos de papel mojado, para que la olla quede perfectamente cerrada. Por su parte inferior tiene un brasero ó hornillo de latón fuerte, en el qual se echan brasas ó carbones encendidos, para calentar la olla que se pone dentro sobre trévedes, que le mantienen levantada del fuego algunas pulgadas. Véase su figura en el tomo 4, de la física de Nollet, pág. 37. Se llena de agua la tercera parte poco mas ó menos de esta especie de olla, y se echan en ella los huesos lavados de antemano: despues de dar solo el grado de calor que es necesario para evaporar una gota de agua que se echa encima, en el espacio de algunos segundos se hallan los huesos blandos, en tal grado que se pueden deshacer facilmente entre los dedos, y la agua se halla empapada de toda su sustancia gelatinosa, y tiene el mismo gusto que una sustancia de carne, ó del caldo que se hace con ella. Despues de pasada esta agua por un paño limpio, puede administrarse á qualquiera enfermo. No me estenderé en presentar las utilidades que resultan de esta manipulación, y solo diré que por este medio qualquier enfermo, por pobre que sea, podrá tener caldo limpio; pero á quienes puede ser utilísimo es á los hospitales generales, tales como el de Zaragoza, ó á los particulares,

donde será fácil recoger los huesos que se desechan en las casas, y de extraer de ellos la sustancia gelatinosa por medio de esta máquina, guardando en lo demás el método ya prescrito.

Los viajeros podrán tener un caldo portátil en tabletas, concentrando este caldo por medio de baño maria, agitando en todos sentidos, y poniendo á disolver estas tabletas en las posadas donde lleguen.—Se puede hacer una gelatina gustosa al paladar, y mejor que las cremas, si se pasa por un paño el caldo que se ha sacado de los huesos, y quitando la grasa con todo cuidado con una pluma, añadiendo azúcar, canela, corteza de limón, ú otro qualquier ingrediente, volviendo á cocerlo todo junto, y á clarificarlo con claras de huevo, y poniéndolo finalmente en un parage frío, para que se condense. Para hacer mas gustosa la gelatina, y mas refrigerante es mejor substituir en lugar de los huesos el cuerno de ciervo raspado».

Dentro del campo de la gastronomía, podríamos imaginar lo expuesto en anteriores líneas como una receta que, en homenaje a nuestro ilustre profesor, la incluiríamos en los menús de platos vascos con el nombre de «Shalda Chavaneau».

Nuestro querido e inolvidable amigo Jesús Elósegui, en cuyo merecido homenaje participamos, publicó un interesante trabajo en relación con el médico tolosarra Manuel Bernardino de Aranguren, Miembro de la Bascongada, relativo al análisis que con Chavaneau realizó sobre las aguas minerales de Cestona, en el que intervinieron también los «Caballeritos» Antonio de Munibe y Xavier de Eguía.

Francisco Chavaneau compartió con Proust sus enseñanzas en el Seminario de Bergara y ambos colaborando con los Elhuyar y, más tarde, con el sueco Tunborg tuvieron el éxito de conseguir por vez primera el metal platino en estado maleable y dúctil que luego se destinó a la fabricación de crisoles refractarios a los ácidos, utilizados en los laboratorios químicos y otros objetos.

El profesor francés Luis Joseph Proust había ingresado en el Seminario el año de 1778;

tenía 23 años y había sido discípulo de los famosos químicos Lavoisier y Rouelle. Fue el primero que estableció en el mundo de la química la famosa ley de las proporciones definidas.

«Cuando dos o más elementos se combinan para formar un determinado compuesto lo hacen en una relación en peso invariable».

Proust sería también el primero en establecer el análisis químico por vía húmeda.

Entre otros jóvenes como Proust destacaremos brevemente al eminente Ramón María de Munibe, hijo del conde fundador, de ilustre apellido que en justo homenaje a su memoria siempre ha constituido el título de encabezamiento de «Munibe».

El año de 1771 aparece entre los primeros caballeros alumnos de Bergara, completando los estudios bajo la dirección del abate Cluvier.

Se ha de relacionar más tarde con el profesor Dávila, socio de la Bascongada y director del Museo de Historia Natural de Madrid, y con Adanson, sucesor del conde Buffon, así como con el químico Rouelle, miembro igualmente de la Bascongada.

Efectuó asimismo distintos viajes científicos y de investigación en Francia, Bélgica, Inglaterra, Alemania, Austria, Suecia y Dinamarca pasando por varias de sus universidades.

Fue un especialista en minería y metalurgia principalmente en lo relativo a calcinación de minerales y mecanismo de ferrerías.

Una de las mayores glorias de este «Caballerito» de Azcoitia fue su nombramiento de miembro de la Real Academia de Ciencias de Estocolmo, cuyo discurso de recepción lo leyó ante el Rey Gustavo III de Suecia.

Ramón María de Munibe murió en el palacio de Munibe, de Marquina, prematuramente, a la edad de 23 años.

Para poder conocer en parte la impresión que les pudo causar el País Vasco y, en especial, Bergara a los profesores extranjeros, nos referiremos a unas líneas que el sueco Tunborg dirigió a su país en 1788, es decir, un año después de su nombramiento como profesor del Real Seminario.

Figuran en una carta en la que primeramente describe el viaje desde su país hasta Bergara, las dificultades de desconocer las

lenguas castellana y vasca, su convivencia en esta villa con el conde de Peñafiorida y con el marqués de Narros, según Tunborg, bien conocedor de la Física, Química y Mineralogía. Al referirse a los habitantes del País Vasco dice que tienen buen carácter, son amables, pulcros y activos; que hombres y mujeres trabajan por igual y que jamás ocurren, en el país, robos o asesinatos. Detalla pormenores muy curiosos observados por él en Bergara, en festejos profanos como fiestas de toros ensogados, bailes y demás. Al referirse al clima, dice que Bergara le recuerda los veranos de Estocolmo; explica su asistencia a misas, procesiones y demás ceremonias religiosas y al describir sus buenas amistades con los curas, dice que en los paseos con ellos se vestía también de negro, al observar que aquéllos siempre eran muy respetados y queridos por los del pueblo.

Refiriéndose al Seminario, escribe que hay abundancia de instrumentos y demás material, así como también su gran asombro al examinar los laboratorios de éste, ya que, según él, los de Upsala y Estocolmo no son más que una cuarta parte de los de Bergara.

Tunborg, continuando los estudios y procesos de Pierre François Chavaneau, logró obtener en los laboratorios del Seminario una cucharilla de platino la cual envió a Suecia para que con ella se hicieran las experiencias o ensayos que se creyeran oportunos.

Estuvo expuesta en un lugar preferente en el Riksmuseum, de Estocolmo, hasta el año 1914, pero fue sustraída juntamente con otros objetos de valor.

No hay duda que en las tertulias de Bergara, los hermanos Elhuyar constituirían también una autoridad cuando se trataba de los temas gastronómicos referentes a los vinos. El padre de dichos profesores, nacido en el país vasco-francés, fue médico en Logroño y se dedicó asimismo a la elaboración de vinos de la Rioja.

Probablemente sus hijos, desde niños, estarían familiarizados en observar los procesos físicos de la elaboración de los vinos,

así como los de la química orgánica, derivados de la fermentación, con la formación en distintas proporciones de alcoholes, aldehidos, éteres, azúcar, etc. Conocerían también la botánica de las plantas medicinales y los productos químicos farmacéuticos que su padre en su calidad de médico utilizaba para sus pacientes.

A nuestro parecer, creemos que estos pudieron ser los principales motivos por los que los dos jóvenes «caballeritos», hijos de un culto médico, se inclinaban por el estudio de las ciencias naturales y, en especial, la física y química.

Para terminar, recordaremos de nuevo que los hermanos Elhuyar, además de sus innumerables trabajos sobre la química, minería y metalurgia en los laboratorios del Real Seminario de Bergara el año de 1783, descubrieron el metal tungsteno o wolframio. De 1967 data la edición de nuestro folleto acerca de la **Exposición y comentario técnico sobre la memoria presentada por los hermanos Elhuyar con motivo de su descubrimiento del metal tungsteno o wolframio.**

En el mismo describíamos también el proceso de que se valieron para la obtención de otros derivados o aleaciones del metal como el ferro-tungsteno y carburos metálicos en polvo.

En el presente siglo el metal tungsteno y sus aleaciones han constituido el principal elemento para la fabricación de filamentos de lámparas eléctricas, aceros especiales, herramientas de acero rápido, carburos metálicos sinterizados tipo widia para herramientas, barrenas de sondeo, hileras, electrodos, matrices y, por fin, últimamente, dentro del campo de la técnica nuclear actual, en la formación de isótopos radiactivos de tungsteno para ensayos mecánicos de corte sobre aceros y aleaciones, todo ello empleado en la industria metalúrgica mundial.

Finalizaba el siglo XVIII en una era de fealdad. En un pequeño pueblo enclavado al fondo de un valle del País Vasco, existía un «núcleo» resplandeciente de cultura e inves-

tigación científica rodeado de electrones, saturados de romanticismo y paz, transmitien-

do por encima de las fronteras europeas, sin murallas, radiaciones de ciencia y progreso.