

LA QUÍMICA EN LA ESCUELA ESPECIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BILBAO, 1899-1910

Isabel Garaizar Axpe⁽¹⁾; Ricardo Álvarez Isasi⁽²⁾

(1) Departamento de Historia Contemporánea. Universidad del País Vasco

(2) Departamento de Ingeniería Eléctrica. Universidad del País Vasco

Palabras clave: Química, Escuela de Ingenieros Industriales, Bilbao, siglo XX.

Key words: *Chemistry, School of Industrial Engineers, Bilbao, Twentieth century.*

1. Introducción

La Escuela Especial de Ingenieros Industriales de Bilbao nace a principios de siglo, en tiempos de profunda industrialización en el País Vasco; y nace, precisamente, como consecuencia de ese proceso, de la necesidad de las industrias de la comarca de generar sus propios cuadros especializados prescindiendo, así, de una onerosa y desasosegada dependencia del extranjero (Garaizar Axpe, I.; Alvarez Isasi, R. 1996).

El Real Decreto de fundación de 5 de enero de 1899¹ va a regular, entre otros aspectos, el sostenimiento económico de la Escuela a cargo del Ayuntamiento de Bilbao y la Diputación de Vizcaya –lo que ya nos está indicando un cierto grado de independencia del centro con respecto no sólo a los poderes públicos estatales sino del sistema educativo imperante en el Estado– y el establecimiento de una *Junta de Patronato* con potestad para llevar a cabo funciones de inspección, recaudación y administración de fondos, al tiempo que con capacidad para redactar el Reglamento² por el que el propio Centro hubiera de regirse.

Tenemos, por tanto, un nuevo centro educativo de carácter superior, dedicado a dotar a la región de Ingenieros Industriales que se mantiene, de alguna manera, independiente del sistema educativo estatal y una institución: la Junta de Patronato, con amplios poderes para dirigirlo.

Uno de los primeros trabajos que la Junta de Patronato deberá acometer será el de

¹ De hecho, la publicación de la norma venía a sancionar otro anterior R.D., el correspondiente al 2 de abril de 1897, enmendando el artículo 3º correspondiente al nombramiento del profesorado facultando, esta vez, a la Junta de Patronato con la capacidad de proponer al Gobierno los nombramientos, tal y como había sido acordado en las negociaciones previas al decreto del 97.

² El primer Reglamento de la Escuela es aprobado por Real Orden de 18 de Septiembre de 1899.

redactar un Reglamento que regule la propia actividad de la Escuela. Cuestiones tales como los conocimientos previos exigidos para el ingreso, el contenido del plan de estudios, su duración y una manifiesta ausencia de especialidades, van a quedar ordenadas y normalizadas en el documento (Escuela Especial de Ingenieros Industriales de Bilbao. 1899); lo que no se va a especificar será el modelo de enseñanza a implantar ni cuál habría de ser el significado de esa inexistente especialización tan en contradicción, por otra parte, con lo que se venía haciendo en la única Escuela superior de Ingeniería industrial de España: la de Barcelona, que incluía en su ordenación académica las especialidades de mecánica y química.

En esta comunicación pretendemos analizar, precisamente, la motivación que subyace en esa carencia de especialidades prevista en el primer plan de estudios de la carrera. Un criterio de modelo educativo que conciba la enseñanza de la ingeniería industrial como un todo indivisible o una hipotética postergación de la ingeniería química y, por lo tanto, de su enseñanza –cuestión de innegables consecuencias, inmersos como estamos, en un proceso de industrialización que incluye como variable fundamental el desarrollo de la industria química–, emergen como posibles alternativas. Cuestiones tales como el propio concepto de laboratorio, el espacio educativo, el modelo de enseñanza y la adecuación de los mismos laboratorios, van a constituir los aspectos a abordar con el objeto de responder a la pregunta planteada.

2. Concepto de laboratorio

Desde los primeros momentos se ponen en marcha una serie de gabinetes y laboratorios. Entre los primeros se encuentran, el gabinete de Física y el de Mineralogía y entre los laboratorios, los de Química sobresalen en cuanto a especialización y espacio ocupado. Las peticiones que se hacen a la Junta del Patronato, por parte del profesorado y de la dirección académica del Centro, de dotarse de un laboratorio electromecánico y de otro de ensayo de materiales, son constantes.

El interés del análisis se suscita al observar los distintos objetivos educativos que se otorgan tanto a gabinetes como a laboratorios ya que, tras ellos, subyacen conceptos de funcionalidad absolutamente dispares. Se refiere, el primero, al espacio que contiene una serie de aparatos de demostración y cuya finalidad será la de ser observados, mientras que, el concepto de laboratorio hace referencia al espacio en que se instalan aparatos y máquinas destinados a ser ensayados y manipulados.

3. El espacio que ocupa la química

La provisionalidad era la nota dominante en los primeros años de andadura de la Escuela; esta característica podía aplicarse al profesorado³, a la dirección del Centro y, también, al edificio.

³ En los tres primeros años de funcionamiento del Centro, estando la plantilla del profesorado fijada en 12 profesores numerarios y 6 auxiliares, pasaron por la Escuela 43 profesores (entre numerarios y auxiliares), 4 Directores y 7 Secretarios. Véase: Archivo de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicaciones.

Al inaugurarse, en 1899, los nuevos estudios de enseñanza técnica industrial, las Corporaciones no disponían de un edificio adecuado para este tipo de enseñanza. Iba a ser la Junta de Patronato la que, consciente de las apremiantes necesidades de la institución, negociara con la Diputación y Ayuntamiento, consiguiendo la cesión de un gran edificio destinado hasta el momento a juego de frontón y situado en la plaza de la Casilla del anexionado barrio de Abando⁴. El primero de octubre de 1901 quedaban finalizadas la mayor parte de las obras de acondicionamiento, pudiéndose considerar esta fecha como la del principio de normalización, aunque las clases no comenzaran hasta el día 8 del mismo mes⁵. Edificio, profesorado, gabinetes, laboratorios, todo empezaba a funcionar de una manera un tanto más armoniosa.

El proyecto de reforma del antiguo frontón para acomodar en él una Escuela de Ingeniería Industrial era encomendado al arquitecto Severiano de Achúcarro⁶. Destinada a la docencia de la Química quedaba la planta baja del edificio que completaría sus dependencias acogiendo el museo tecnológico y un gabinete de Mineralogía. En los pabellones adyacentes se encontraban los laboratorios de Química general, Química analítica y Tecnología química, además de, las salas de trabajo de los alumnos, los despachos de profesores e instalaciones de uso común como un cuarto de balanzas, una sala de hornos y una cámara oscura.

El edificio ocupaba un área aproximada de 3.500 m² de los que 2.566 m² correspondían a la parte edificada y los 934 m² restantes a patio; de la zona construida, 1.276 m² pertenecerían al cuerpo principal de tres plantas mientras que los 1.290 m² restantes eran destinados a pabellones reservados para laboratorios, de tal manera que la superficie cubierta quedaba distribuida de acuerdo a como podemos apreciar en la (Tabla 1)⁷.

Serán, precisamente, los laboratorios de Química los únicos laboratorios en servicio al comienzo del curso 1902/1903. Si nos atenemos a la tabla anterior, el espacio arquitectóni-

municaciones de Bilbao. A partir de ahora: Archivo EEIYT de Bilbao. Archivo ETSIYT de Bilbao: Memoria sobre el estado de la Escuela Especial de Ingenieros Industriales de Bilbao en fin de 1902, presentada á la Junta de Patronato por el Director, D. Enrique Gadea Vilardebó. Original mecanografiado.

⁴ Dotar a Bilbao de edificios públicos emblemáticos será una necesidad de la nueva burguesía emergente en las últimas décadas del siglo XIX. El Proyecto de Ampliación del Ensanche de 1905 daría pie a una serie de iniciativas municipales en el ámbito de la higiene pública, la educación y la vivienda obrera; entre las actividades arquitectónicas que se producen en torno a la educación serán de destacar el Edificio de la Universidad de Deusto (Marqués de Cubas, 1886), la Comercial de Deusto (1916), así como, la remodelación del espacio destinado a Escuela Especial de Ingenieros Industriales.

⁵ Archivo ETSIYT de Bilbao: Expediente Junta de Patronato. Sección A N° 2. Carpeta 1.

⁶ Importante arquitecto bilbaíno que adquiere notoriedad como autor del estudio, junto con los ingenieros Pablo de Alzola y Ernesto Hoffmeyer, del proyecto del ensanche de 1871. De los dos anteproyectos presentados para la remodelación del edificio, será elegido el primero de ellos con un presupuesto de 207.282 pesetas, aprobado y asumido, en las proporciones anteriormente establecidas, por las mismas Corporaciones responsables del mantenimiento económico de la Escuela.

⁷ Archivo ETSIYT de Bilbao: Memoria relativa al periodo comprendido desde el 31 de diciembre de 1902 al 1° de octubre de 1904, presentada á la Junta de Patronato por el Director, D. Enrique Gadea Vilardebó. Original mecanografiado.

co ocupado por la química, medido en metros de superficie: 476 m², que incluye las dependencias mencionadas y un aula específica destinada a su docencia, supera en gran medida al destinado a cualesquiera otras dependencias del Centro.

ESPACIOS	DESTINO	SUPERFICIE	TOTAL m ²
Cátedra N.º 1	Alumnos del C. Prep.	109 m ²	
Cátedra N.º 2	Alumnos de 1er curso	106 m ²	
Cátedra N.º 3	Alumnos de 2.º curso	86 m ²	
Cátedra N.º 4	Alumnos de 3er curso	83 m ²	
Cátedra N.º 6	Alumnos de 4.º curso	81 m ²	
Cátedra N.º 5	Alumnos de Química	54 m ²	519 m ²
Salas de Dibujo			277 m ²
Laboratorios en servicio	Química general	157 m ²	
	Química analítica	129 m ²	
	Tecnología química	136 m ²	422 m ²
Laboratorios en proyecto			559 m ²
Museos en servicio			64 m ²
Museos en proyecto			354 m ²
Gabinetes en servicio			107 m ²
Gabinetes en proyecto			86 m ²
Biblioteca			157 m ²
Dependencias generales	Sala de Juntas, etc.		279 m ²
Habitaciones	Conserje, Portero, etc.		231 m ²
Accesorios	Galerías, escaleras, etc.		2.063 m ²

Fuente: Archivo ETSIIYT de Bilbao: *Memoria ...op. cit. pp. 7.*

Tabla 1: Distribución del espacio en el edificio destinado a Escuela de Ingenieros, el primero de enero de 1903.

4. Una concepción novedosa de la enseñanza. «Carácter de aplicación»⁸

Así se define el modelo de enseñanza que el cuadro de profesores de la nueva Escuela de Ingenieros de Bilbao pretende instaurar en el Centro. El significado de este concepto hace referencia al espíritu de investigación científica en el que consideran que se debe apoyar la enseñanza en contraposición al empirismo, al que califican como compañero de la rutina. Consideran, por tanto, estéril el esfuerzo de tratar de formar Ingenieros basándose únicamente en el estudio de las ciencias abstractas, pero no menos equivocado el abandono sistemático de la ciencia. Pretenden, el equipo liderado por Gadea Vilardebó, que la enseñanza técnica «sea capaz de llevar al alumno a cotas de análisis y capacidad de juicio razonado, (...) que los

⁸ Archivo ETSIIYT de Bilbao: *Memoria ...op. cit. p. s/n.*

alumnos sean capaces de ordenar los conocimientos adquiridos y deducir de ellos leyes generales»⁹. Objetivo más que ambicioso y, sobre todo, sorprendente en los primeros años de siglo. Son pocos los que formulan, con tal precisión, unos objetivos tan diferentes del entorno educativo del país y serán, aún, menos las instituciones que pongan los medios para llevarlos a cabo.

Definen el empeño como la combinación de la enseñanza teórica con el trabajo de laboratorio y la investigación científica como meta a la que no se debe renunciar. La enseñanza práctica cobra, por tanto, una considerable importancia. Los objetivos a cumplir vendrán determinados por el hecho de que «el alumno, una vez terminados sus estudios, sea capaz de someter a un examen serio esos procedimientos para llegar al conocimiento de nuevos hechos y de nuevos métodos, y cuando pueda razonar por sí sobre aquello que ha aprendido, y perfeccionarlo, es decir, cuando después de haber almacenado ideas en su cerebro, sea capaz de combinarlas y compararlas, para dar lugar al invento útil; todo ello como consecuencia de la emancipación del verdadero espíritu científico, mezcla de la teoría con las correcciones, a veces insignificantes en la apariencia, pero grandes en el fondo, que impone el contacto con la realidad. De ahí que tenga tanta importancia en las escuelas dedicadas a la enseñanza técnica el material de sus laboratorios»¹⁰.

Consecuente con esta idea, el Reglamento por el que se van a regir los laboratorios de la Escuela a partir de 1903 y que ha sido redactado por una comisión de profesores *ex profeso*, entiende que bajo la denominación de laboratorio de Química general, laboratorio de Química analítica, laboratorio de Tecnología química y gabinete de Física, se comprenderán las dependencias destinadas a las enseñanzas prácticas de las asignaturas mencionadas¹¹.

No todo es ideario pedagógico exclusivo y propio. Los puntos de referencia son múltiples. Así, el *Instituto Fisicotécnico Imperial de Charlottenbourg* se convertirá, apenas dos años después de haberse iniciado las clases, en el principal objetivo de sus miradas. Poco más tarde, en 1905, cuando se piensa en la Electricidad como posible especialidad de la carrera, el proceso será el mismo: observar y analizar lo que se está haciendo en los principales centro educativos del Continente (Horstmann Varona, E.; Elizalde Isusi, L. 1907: 67-133).

De la importancia que adquiere la enseñanza práctica, constituye otro ejemplo, las visitas a fábricas. El sistema, que se viene aplicando desde 1900, se ve ampliado a lo largo de los años siguientes de forma que, durante el curso 1902/1903, los alumnos de Tecnología química llegaron a visitar acompañados del profesor Oliveras un número considerable de instalaciones fabriles: *Fábrica de gas* de Bilbao; fábrica de cerveza *Cruz Blanca* de Santander; *Azucarera Montañesa* de Torrelavega, también, en Santander; los Hornos de Cok de la Socie-

⁹ Archivo ETSIIYT de Bilbao: Memoria ...op. cit. p. s/n.

¹⁰ Archivo ETSIIYT de Bilbao: Memoria ...op. cit. p. s/n.

¹¹ Archivo ETSIIYT de Bilbao: Expediente de Reglamentos de la biblioteca, laboratorios y museos. Sección A, Núm. 6, Carpeta 1. El texto del «Reglamento de los laboratorios de química y física» fue aprobado por la Junta de Patronato en sesión de 21 de Noviembre de 1903, publicándose el 4 de diciembre de 1903, bajo la firma del Director Gadea.

dad *Altos Hornos de Vizcaya* y, por último, la *fábrica de destilación de alquitranes de los Srs. Burt, Boulton y Haywood*, situada en el término municipal de Bilbao¹².

El modelo educativo por el que se apuesta es acorde, por tanto, con los objetivos planteados: «sólo cuando la industria española tenga por base la investigación propia llegará el momento de que se libere de la tutela extranjera»¹³.

5. Laboratorios de química

Van a ser tres los laboratorios que la Escuela de Bilbao destina a la Química: Química general, Química analítica y Tecnología química. Como dependencias comunes a los tres laboratorios se ha diseñado una sala de hornos que contiene una gran vitrina corrida de evaporación, alambique para la destilación de agua y una mesa de trabajo. En el cuarto de balanzas que se halla contiguo al laboratorio de Química analítica se custodian las balanzas de precisión de la Escuela y en el contiguo al laboratorio de Tecnología se conservan los aparatos de uso general¹⁴.

5.1. Laboratorio de Química general

El primer diseño de la sala destinada a laboratorio de Química general, dedica a este menester 113 m² (Tabla 1) albergando dos mesas longitudinales adosadas a las paredes del recinto con capacidad para 24 alumnos. Cada estudiante dispone, por tanto, de un metro de tablero así como de un pequeño armario de uso particular donde guardar el material; la superficie de la mesa, de *loseta blanca vidriada*, viene rematada por un canal general de desagüe revestido de plomo, pegado al fondo de la pared. Cada curso se divide en grupos de trabajo (en un principio de dos en dos, pero pronto en grupos de tres, lo que dará cabida a 36 alumnos al mismo tiempo) de forma que cada grupo pueda disponer de su propia toma de agua y de gas. Ocupan el centro del recinto otras tres mesas con cubierta de cristal destinadas a los aparatos de grandes dimensiones.

La dotación inicial de material era incrementada, durante el curso 1903-1904, con la adquisición de un mostrador con balanza para la distribución de productos y cuadros indicadores para la distribución de pesos atómicos¹⁵. Para el bienio siguiente, además de reponerse los aparatos de uso corriente se adquieren una trompa de metal para hacer el vacío, una estufa

¹² Archivo ETSIIYT de Bilbao: Memoria ...op. cit. p. s/n.

¹³ Archivo ETSIIYT de Bilbao: Memoria ...op. cit. p. s/n.

¹⁴ Archivo ETSIIYT de Bilbao: Memoria ...op. cit. p. s/n.

¹⁵ Archivo ETSIIYT de Bilbao: Memoria relativa al periodo comprendido desde el 31 de diciembre de 1902 al 1º de octubre de 1904, presentada á la Junta de Patronato por el Director, D. Enrique Gadea Vilardebó. Original mecanografiado.

de Gay-Lussac con nueve compartimentos, procedente de la casa Adnet de París, así como, algunos otros accesorios ejecutados en Bilbao (Gadea Vilardebó, E. 1907).

5.2. Laboratorio de Química analítica

El espacio dedicado a la Química analítica será de 99 m² (Tabla 1). En esta ocasión, las seis mesas de trabajo quedarán dispuestas en el centro del laboratorio; tienen tablero de cristal y una superficie de 1,14 x 2,05 m², lo que posibilita el trabajo de cuatro alumnos simultáneamente; cada estudiante dispone, además, de dos cajones, dos pequeños armarios y una toma de gas y cada dos alumnos, de una toma de agua y una cubeta de loza de desagüe. Cada mesa, en su parte central acomoda una estantería destinada a los reactivos, convenientemente etiquetados y numerados. Este laboratorio, al igual que el anterior estaba diseñado para ser ocupado por 24 alumnos pero, también, en caso de necesidad podía albergar hasta un total de 30 estudiantes. Completan el recinto, una mesa dedicada a hornillos y aparatos grandes, terminada por dos vitrinas de evaporación y un armario de dos cuerpos con una mesa entre ambos dedicado a la pesada y distribución de productos químicos para los alumnos.

Durante los años siguientes no se pone remedio a la insuficiencia de material con que está dotado el recinto; tal es el caso de la escasez de balanzas de las que sólo se contaba con dos capaces de apreciar hasta un miligramo y otra ordinaria de Roberval, lo que obligaba a los alumnos a guardar turno con los consiguientes problemas de orden y tiempo¹⁶. La última época estudiada, la correspondiente a los cursos 1905 y 1906, pone de manifiesto que pese a las peticiones realizadas por el profesorado de la asignatura y a pesar de haber sido redactado un presupuesto especial, no se había iniciado la implantación de los ensayos electrolíticos pero sí, en cambio, mejorado el cuadro de balanzas (Gadea Vilardebó. 1907: 14).

5.3. Laboratorio de Tecnología química

La superficie destinada al laboratorio de Tecnología química será de 133 m² (Tabla 1). Compuesto de mesas corridas, unas con tablero de cristal (las destinadas a los alumnos) y otras con tablero de loseta, éstas destinadas a los profesores auxiliares, su diseño responde a la necesidad de dar cabida a 40 alumnos: 20 de Tecnología química de primero y otros tantos de segundo curso. Cada estudiante cuenta, además de su espacio correspondiente en su mesa de trabajo, con un cajón, un armario, una estantería y una toma de gas mientras que la toma de agua es compartida por cada dos plazas. Completan la instalación de la sala, dos vitrinas de evaporación. Un presupuesto especial de la Junta de Patronato en 1905 sirvió para aumentar el número de balanzas, establecer una estufa de agua de 20 compartimentos y reponer el material de consumo; ese año se pudo contar, por tanto, con nueve balanzas: dos de precisión, dos capaces de apreciar hasta miligramos, dos para centigramos, dos de decigramos y una ordinaria de Roberval (Gadea Vilardebó, E. 1907: 15).

¹⁶ Archivo ETSIYT de Bilbao: Memoria ...op. cit. pp. 15-18.

6. A modo de conclusiones

La Escuela de Ingenieros Industriales de Bilbao había nacido sin especialidad alguna; el título otorgado iba a ser el de Ingeniero Industrial, mientras que Barcelona, único centro de su clase en funcionamiento en España hasta la inauguración de la institución bilbaína, establecía las especialidades de Mecánica y Química; las mismas que, en 1902, iba a organizar la nueva Escuela de Ingenieros Industriales creada en Madrid.

Hemos podido comprobar la opción que las autoridades académicas y no académicas de la Escuela Bilbao realizan sobre un determinado modelo de enseñanza. Modelo que abarca métodos didácticos que subrayan la importancia concedida a la enseñanza práctica. La utilidad didáctica de los laboratorios quedaría, por tanto, de manifiesto. Implica, así mismo, una determinada configuración del espacio educativo; un edificio de más de 5.000 metros cuadrados, de los que se dedican 519 m² a las cátedras, es decir, espacio destinado a las clases orales mientras que 2.026 m² son asignados a laboratorios, gabinetes, museos, salas de dibujo y biblioteca; por tanto, cuatro veces más de espacio destinado al trabajo práctico que al diseñado para trabajo teórico, lo que significa una configuración del espacio acorde con el modelo. Los laboratorios de química van a ser, como hemos comprobado, también, los primeros en instalarse en la Escuela de Ingenieros.

El interés por poner en marcha tres laboratorios específicos de Química, aun a pesar de las deficiencias de dotación; el espacio que se les dedica, en comparación con el destinado al resto de las dependencias educativas; la calidad del trabajo que los alumnos pueden desarrollar debido al espacio que les es destinado y a los enseres reservados para su utilización individual; la opción por un modelo de enseñanza que garantiza el buen funcionamiento de todo el sistema, son todas ellas características que apuntan a la idea de que lo que se pretendía, desde la Junta de Patronato con la colaboración del claustro de profesores, con la falta de especialidades previstas en el primer plan de estudios de 1899, era tanto más una formación integral del ingeniero industrial que un menoscabo de la especialización de ingeniería química.

Bibliografía

- ESCUELA Especial de Ingenieros Industriales de Bilbao, (1899), *Reglamento de la Escuela de Ingenieros Industriales de Bilbao*, Bilbao, Imprenta Provincial, a cargo de Juan Soler.
- GADEA VILARDEBÓ, E. (1907), *Memoria relativa al periodo comprendido desde 1º de octubre de 1904 al 31 de diciembre de 1906*, Barcelona: Imprenta de Pedro Ortega.
- GARAIZAR AXPE, I.; ÁLVAREZ ISASI, R. (1996), «La Escuela Especial de Ingenieros Industriales de Bilbao. Periodo de gestación: 1893-1899». En: ACTAS (VI Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas, (Segovia 1996), SEHCT.
- HORSTMANN VARONA, E.; ELIZALDE ISUSI, L. (1907), Memoria redactada por los profesores D. Emilio Horstmann y Varona y D. Leopoldo Elizalde e Isusi sobre la visita girada a varias Escuelas Técnicas extranjeras, en cumplimiento de la comisión que les fue encomendada por acuerdo de la Junta de Patronato, de 4 de Julio de 1905. En: Escuela Especial de Ingenieros Industriales de Bilbao (Eds.), *Memoria relativa al periodo comprendido desde 1º de octubre de 1904 al 31 de diciembre de 1906, presentada a la Junta de Patronato por el Director D. Enrique Gadea y Vilardebó*, Barcelona, Imprenta de Pedro Ortega, 67-133.