

JUAN DE LEÓN Y CASTILLO

- © A. Sebastián Hernández Gutiérrez
- © Francisco Martínez Navarro
Emigdia Repetto Jiménez
- © Oficina de Ciencia, Tecnología e Innovación.
Gobierno de Canarias
- © De las cubiertas: Cam-PDS

Edita: Dykinson S.L. 915 44 28 46, Fax: 915 44 60 40.

info@dykinson.com / www.dykinson.com

Producción, diseño y realización

Cam PDS Editores S.L.

Francisco Gourie 107, 2ª Planta - Ofi. 18

35002 - Las Palmas de Gran Canaria

Tfno. 928 44 59 08 | Fax: 928 38 09 97

I.S.B.N.:

Depósito Legal: GC

Impresión y Encuadernación:

A. Sebastián Hernández Gutiérrez

Biografías de Científicos Canarios
JUAN DE LEÓN Y CASTILLO



UN LEGADO HACIA EL FUTURO

La memoria es una de las señas de identidad determinante en cualquier colectividad. Canarias ha tenido durante siglos una flaca memoria colectiva, tendencia que ha ido cambiando en las últimas décadas, especialmente desde que ha ganado en entidad política a través del autogobierno. Conocer los hechos y los personajes que han ido marcando el devenir histórico de Canarias en todas sus vertientes es una tarea que nos incumbe a todos, porque recuperar esa memoria nos sirve de impulso para encarar el futuro con las mejores garantías. Impulsada por esta idea, nace esta colección bibliográfica dedicada a científicos canarios que han realizado enormes aportaciones en diversos campos, no sólo en lo relativo a nuestras islas sino al conocimiento científico universal. Son nombres que han surcado siglos de historia y que han influido en la sociedad de su tiempo y en las posteriores. Reconocidos por la sociedad científica internacional, es necesario que el pueblo canario también se familiarice con sus enorme labor, porque son el espejo en el que todos debemos mirarnos, especialmente las nuevas generaciones. Por ello doy las gracias a todas las personas que han hecho posible este proyecto, desde los autores y coordinadores de

los trabajos hasta los responsables de la Oficina de Ciencia, Tecnología e Innovación del Gobierno, impulsora de esta iniciativa. Este libro que tienen en sus manos y los demás de esta colección ahondan en nuestra memoria colectiva. Y la memoria es siempre un acto de justicia.

María del Mar Julios Reyes
Vicepresidenta del Gobierno de Canarias

PRÓLOGO

Asistir al nacimiento de un nuevo libro es siempre motivo de profunda satisfacción, pero es todavía mucho más gratificante si has sido testigo privilegiado de su génesis.

Hasta la Casa-Museo León y Castillo -Centro de Estudios de Historia Contemporánea, adscrito a la Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico del Cabildo de Gran Canaria- llegan todos los años cientos de personas interesadas en la vida y obra de los hermanos Juan y Fernando de León y Castillo. Algunos lo hacen profundamente interesados por la nomenclatura de numerosas avenidas, calles y plazas que llevan sus apellidos, sobre todo en las llamadas Islas Orientales, que corresponden administrativamente con aquéllas que conforman la Provincia de Las Palmas; otros, atraídos por la fama acumulada en vida por el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o, también, por el prestigio del político y diplomático. Sin embargo, hemos de reconocer que, por suerte, cada vez son más los estudiosos e investigadores que acuden a nuestro Centro Museístico con el objeto de indagar en su Biblioteca-Hemeroteca especializada y en su Archivo Documental; a estos últimos pertenece nuestro amigo, A. Sebastián Hernández Gutiérrez.

Para aquéllos que hemos unido nuestra biografía laboral a dicha Institución, siempre nos resulta grato saludar nuevas aportaciones bi-

bliográficas que nos hablan de los León y Castillo, máxime cuando vienen avaladas por un extenso y docto *curriculum vitae*, como es el caso del autor que nos ocupa.

Todavía hoy hay quien confunde aspectos múltiples de la vida de Juan con los protagonizados por Fernando, y viceversa. Así, continuamente hemos de delimitar para los interesados las trayectorias vitales de ambos. Para los canarios en general, el efecto León y Castillo viene unido al viejo y cansino *Pleito Insular*; pero nos parece injusto sobremanera llegar al extremo de reducir la ingente obra de uno y otro a un capítulo de sus particulares y comunes intereses. Por ello sigue siendo necesario dotar a nuestras bibliotecas públicas y privadas de obras que ahonden en temas *leonistas*, ya que, sin duda alguna, contribuirán a un mayor conocimiento de los patricios grancanarios.

Tomando como base de datos fiable el registro de la Biblioteca General de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, éste nos da un cómputo de hasta treinta y nueve títulos, todos ellos con una misma paternidad: Antonio Sebastián Hernández Gutiérrez, además de otros en que coordinó o dirigió el trabajo de varios autores, entre los que él también se incluye.

Comenzando por *De la Quinta Roja al Hotel Taoro*, fechado en 1983; pasando por *Arquitectura y Urbanismo del turismo de masas en la Islas Canarias* y *Breviario dibujado de elementos arquitectónicos*, ambos de 1987; hasta *Lanzarote y la encrucijada del uso del patrimonio cultural/natural por el turismo de masas* de 2006; van apareciendo títulos tan llamativos como *El Puerto de La Luz en la obra de Juan de León y Castillo*, de 1991; *Arquitectura empresarial e historia: mercados, tiendas, kioscos y hoteles en Gran Canaria*, de 1994 -que tuvo el raro galardón de una doble edición en Canarias-; además de *La Edad de Oro: orígenes del turismo en Canarias*, editado en 1995; *El*

jardín artificial: crónica de ciento cincuenta años de alfombrismo en La Orotava 1847-1997, de 1997 o *La estética masónica: arte e historia de los más afamados protagonistas de la masonería internacional* y *Garoé: iconografía del árbol del agua*, ambos publicados durante 1998. En el cercano 2005 vio la luz *El entierro de Fernando de León y Castillo: Biarritz, 1918-Las Palmas de Gran Canaria, 1928*, que vino a refrescar la memoria sobre uno de los hitos sociopolíticos más relevantes de Canarias en plena Dictadura del General Primo de Rivera.

A todo ello debemos sumar cientos de horas lectivas en las aulas universitarias, ponencias en congresos, jornadas y encuentros, tanto insulares como nacionales e internacionales, en donde el nombre de Hernández Gutiérrez es sinónimo de rigurosidad investigadora y amabilidad divulgativa.

Pero volviendo al tema que nos ocupa, *Biografías de Científicos Canarios: Juan de León y Castillo*, acertada apuesta de la Oficina de Ciencia, Tecnología e Innovación del Gobierno de Canarias, debemos reseñar que en sus casi doscientas páginas el autor hace gala, nuevamente, de sus conocimientos, a la vez que se emplea a fondo en la didáctica de la Historia.

En varias conversaciones mantenidas con A. Sebastián Hernández nos ha asaltado la común preocupación por atraer al mayor número de personas hacia el conocimiento de la Historia y demás Ciencias Sociales afines; conscientes de que, en no pocas ocasiones, los profesionales de estas materias han sido los principales causantes del escaso interés que suscita estos temas a muchos de nuestros ciudadanos. Por ello, no ha de extrañarnos el esfuerzo clarificador del que hace gala en todo momento nuestro autor.

Si la base de cualquier investigación histórica está en la necesaria búsqueda del dato documental, no es menos cierto que éste carece de

valor si no se sabe interpretar en su justa medida. Acierta de nuevo el autor de *Biografías de Científicos Canarios: Juan de León y Castillo* al realizar un juicio ponderado de uno de los hombres de existencia más controvertida en su época. Conocemos de don Juan su bien aquilatada formación intelectual, así como sus logros profesionales, que van mucho más allá del archiconocido Muelle Grande o el Faro de Maspalomas, pero, cotejando su epistolario más íntimo -aquél que con celo guarda su heredero, el actual Marqués del Muni- y también algún que otro documento custodiado por el Archivo de la Comunidad de Regantes de la Vega Mayor de Telde, podemos apreciar las «miserias humanas» de ese, por nosotros tan admirado, gran hombre público; obligándonos a llegar a la conclusión de que ni Juan fue tan inmaculado ni Fernando tan villano como se nos ha querido vender.

Un estudio de las características y ecuanimidad del presente nos facilita la labor de aproximación a la imagen real de este personaje, que entró en la historia por su valía propia. Su carisma fue tal que no necesitó de nada, ni de nadie, para lucir en el firmamento de los prohombres de la Isla, el Archipiélago y el Estado todo.

Hagamos mención, una vez más, a la utilización de la inteligencia como arma para vencer en las más difíciles batallas, pero no menospreciemos la constancia y el tesón que fueron común denominador de todos sus días, además de un abigarrado sentido del honor y del deber, lo cual le hizo superar, con creces, las mezquindades localistas, que a otros hicieron encallar en los arrecifes, siempre peligrosos, de la auto-complacencia.

El libro es un compendio de buen hacer, pues a su animado texto, extremadamente bien dispuesto, se le suma un número muy notable de ilustraciones que permiten al lector materializar visualmente aquello que ha compuesto mentalmente a partir de la palabra impresa. A esta

objetiva biografía se le ha añadido una segunda parte de textos doctos que, escogidos previa evaluación pormenorizada de pensamientos y opiniones de nuestro Ingeniero, nos llevan a saber contestar a las preguntas que el autor nos plantea. Pedagogía y didáctica se dan la mano en esta obra, donde aflora de nuevo el magisterio del Doctor Hernández Gutiérrez.

Desde aquí, saludamos este acierto editorial, *Biografías de Científicos Canarios: Juan de León y Castillo*, y felicitamos a cuantos lo han hecho realidad; de forma muy especial a su autor, Antonio Sebastián Hernández Gutiérrez, *Chano*: amigo, compañero y cómplice en tantos intereses intelectuales.

Antonio María González Padrón

*Cronista Oficial de la Ciudad de Telde
Director de la Casa-Museo León y Castillo*

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	17
PRIMERA PARTE: BIOGRAFÍA	23
INTRODUCCIÓN. EL INGENIERO LEÓN Y CASTILLO, UNA VIDA DE SERVICIO.....	25
I. NACE UN INGENIERO.....	29
Estudios superiores de ingeniería en Madrid	30
Comienzan sus problemas de salud.....	32
León y Castillo cae enfermo. Estancia en Panticosa.....	34
León y Castillo termina sus estudios superiores	35
II. LEÓN Y CASTILLO TRABAJA POR Y PARA CANARIAS	37
El ingeniero comienza a trabajar en Gran Canaria.....	39
La carretera Las Palmas-Telde.....	40
Los accesos al escalafón	43
Integración en la política activa. Años de militancia.....	44
Política, ingeniería y bajas laborales	46
Puerto Naos. Arrecife	49
El Puerto de la Luz, una obra, una vida	52
El Puerto de Santa Cruz de Tenerife y otras Obras Públicas del periodo 1861-1881.....	56
La Presa de Tamaraceite y la ingeniería del agua	62
La Fuente de Morales	65
El Gasómetro	68
La Cárcel de la Audiencia.....	70
El Faro de Maspalomas y otras señales de costas.....	74
El año del Puerto: 1881.....	82
Don Juan, héroe local.....	86
La construcción del Puerto de la Luz	88
El Cable Telegráfico: cordón umbilical entre Europa-Canarias-América	91
III. LEÓN Y CASTILLO Y ÁFRICA.....	97
El Puerto de Sidi Mohamed Den Abdalah.1883.....	97
IV. EL OTOÑO DEL INGENIERO	107
Se termina el Puerto de la Luz	110
La Filosofía, el refugio del ingeniero	113
SEGUNDA PARTE: DOCUMENTOS DUCTORES	117
INTRODUCCIÓN	119
V. BIOGRAFÍA	121
Autobiografía	121
Aspectos biográficos ofrecidos por Jordé	124

VI. SOBRE LAS OBRAS DE LEÓN Y CASTILLO	127
La Carretera Las Palmas-Telde	127
El Puerto de la Luz por el ingeniero León y Castillo.....	129
La Cárcel de Las Palmas	131
El Faro de Maspalomas. 1884.....	132
VII. MISCELÁNEA.....	137
El Muelle de la Luz según el ingeniero Clavijo.....	137
La Cal en Canarias	138
Informe del rompeolas del Puerto de la Luz. 1909	143
Abastecimiento de aguas	147
El Gasómetro.....	152
BIBLIOGRAFÍA	155
ANEXO: CÓMO APRENDER A TRAVÉS DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA	157
INTRODUCCIÓN	159
1. OBJETIVOS DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	161
2. APLICACIONES DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA EN EL AULA	165
Como disciplina	167
Integrada en las diferentes disciplinas	168
Como recurso didáctico	168
Como medio de determinar obstáculos epistemológicos	169
Como estudio de la evolución histórica de determinados conceptos	170
Como forma de analizar, elegir y secuenciar los contenidos de un curso.....	171
Como ayuda para la comprensión de los distintos procesos del quehacer científico	171
3. DIVERSAS FORMAS DE UTILIZACIÓN DIDÁCTICA DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA	173
Utilización didáctica de las Biografías de los científicos.....	175
Entrevistas realizadas a científicos.....	181
Documentos originales de los científicos	182
El comentario de textos científicos e históricos	183
Actualidad Científica.....	184
Experimentos históricos	186
Vídeos.....	188
Exposiciones temáticas.....	188
Exposiciones hechas por el alumnado.....	190
Congresos del alumnado.....	191
La Simulación o Juego de Rol.....	193
El puzle como estrategia de trabajo cooperativo.....	194
BIBLIOGRAFÍA	197

PRESENTACIÓN

*La ciencia consiste en dirigir una mirada alrededor,
sentir la sorpresa, preguntarse y ver*

Fernández Rañada

La Ciencia es profundamente humana, porque incide en lo más definitorio de nuestra condición de animales curiosos en el mundo. Por otra parte, vivimos en una época en que nuestras vidas están influenciadas directamente por la ciencia y la tecnología, por ello, sería deseable lograr tener ciudadanos científicamente cultos que sean capaces de seguir los mensajes científicos y tecnológicos que transmiten los distintos medios de comunicación y que después de pasar la enseñanza obligatoria puedan integrar nuevos conocimientos de forma autónoma.

A ello quiere contribuir el proyecto Biografías de Científicos Canarios y que propone un recorrido por la ciencia a través de sus protagonistas. Nos acompañan en este apasionante viaje varios científicos canarios que consideramos representativos de diferentes épocas: Del siglo XVIII, D. José Viera y Clavijo y D. Agustín de Betancourt; del siglo

XIX, D. Gregorio Chil y Naranjo y D. Juan León y Castillo; por el siglo XX, presentamos a D. Juan Negrín López, D. Blas Cabrera y Felipe, D. Telesforo Bravo Expósito y D. Antonio González González, todos ellos personajes ilustres cuya memoria queremos contribuir a recuperar en la tierra que los vio nacer, para las generaciones actuales y futuras.

Esta obra, formada por ocho biografías pretende dar a conocer parte de la historia de la ciencia en Canarias y divulgarla a las nuevas generaciones para que nos permita comprender mejor nuestro presente y abordar los problemas de nuestro futuro.

Por otra parte, queremos resaltar el lado humano de los científicos, sus grandezas y debilidades, es decir, mostrar una ciencia con rostro humano, y poner de manifiesto que la ciencia es parte de la cultura que es otra mirada a la realidad, que nos da nuevos matices de la misma, mostrando que un científico es también un humanista. Igualmente, queremos dejar patente que detrás de cada investigación o descubrimiento existen además de ideas, seres humanos que las generan y que no suelen ser héroes inaccesibles sino que viven como la mayoría de la gente. En este sentido, Aarón Ciechanover que compartió el Premio Nobel de Química con Avram Hershko, en el 2004, se expresaba así ante los estudiantes que participaron en el Campus de Excelencia de la ULPGC, en junio del 2005: «...Un Premio Nobel no es Dios, es una persona normal, que tiene brazos, piernas y ojos, a la que un día le cambia la vida, se le produce una mutación genética al ganar este galardón pero lo importante no es ganar el premio sino trabajar con entusiasmo e ir hacia la búsqueda de la verdad a través de la ciencia».

Entre los objetivos de este proyecto está también dar a conocer las profundas relaciones Ciencia, Tecnología Sociedad y medio Ambiente.

Cada tomo consta de tres partes bien diferenciadas: la primera se refiere a la biografía del autor estudiado en la que hemos de resaltar

su carácter didáctico y educativo, que permite su fácil lectura y comprensión, para ello, también se incluyen cuadros resumen y gráficos. La segunda parte, está formada por una serie de documentos seleccionados de textos originales del autor estudiado, a veces extractados por nosotros, a fin de facilitar su lectura por estudiantes de diferentes niveles educativos especialmente en el 2º ciclo de la ESO, bachillerato y Universidad y por el público en general. Se incluyen también otros documentos complementarios, atractivos para el estudioso en los que aparecen al final, una serie de cuestiones ductoras cuya misión es guiar la lectura y el aprendizaje. Estas cuestiones son únicamente orientativas de las que pueden utilizarse teniendo siempre en cuenta los objetivos que nos hemos fijado. Esta es una característica diferenciadora de esta colección, que la justifica y le confiere un carácter inédito.

En la tercera parte, exponemos diferentes maneras de utilizar la Historia de la Ciencia para que constituya una nueva forma de aprender.

La estructura de cada libro de la colección permite diferentes lecturas y quiere responder a intereses muy variados. Su lectura puede empezar por las partes y capítulos que a cada lector más le interese, por tener los mismos una cierta independencia y por tanto podrá ser utilizado como si de un hipertexto se tratase, navegando a través del mismo y saltando a aquellos aspectos que sean más interesantes para cada usuario o puede ser también leído linealmente.

Finalmente, queremos resaltar el carácter unitario de la colección. Las biografías de los científicos canarios presentan una misma estructura y un mismo hilo conductor, teniendo cada una de ellas una independencia, pero el conjunto de las mismas le dan a la colección un cierto carácter enciclopédico, abarcando en sus aproximadamente 1200 páginas una visión de conjunto de la historia de la ciencia en Canarias

y de sus científicos, mostrando una Ciencia con rostro humano, con sus aplicaciones y sus implicaciones sociales. El tratamiento divulgativo y didáctico de los mismos garantiza que sean libros para ser releídos, interpretados y trabajados, principalmente por nuestros jóvenes, a través de los materiales, recursos y orientaciones didácticas incluidas en los mismos.

Los coordinadores de la colección

Francisco Martínez Navarro

Emigdia Repetto Jiménez

PRIMERA PARTE
Biografía



INTRODUCCIÓN

EL INGENIERO LEÓN Y CASTILLO, UNA VIDA DE SERVICIO

Si necesitara resumir en una frase la vida y obra del ingeniero Juan de León y Castillo elegiría, sin pensarlo un instante, el lema del partido que él mismo fundó: «Todo por y para Gran Canaria». Dicha frase encierra en sí misma toda una filosofía nacida y alimentada al amparo del pleito insular que pone de manifiesto el interés de este técnico-humanista por utilizar la ingeniería como herramienta de la militancia política.

Juan de León y Castillo (Las Palmas de Gran Canaria, 1834–1912), está considerado como uno de los científicos más solventes de cuantos han nacido en nuestro Archipiélago. Parte de su importancia estriba en el momento en el que desarrolla su labor constructiva, ya que la misma encuentra en la ley de Puertos Francos un marco ideal para experimentar sobre un territorio totalmente virgen y falto de infraestructuras modernas. Su participación en obras vitales para la economía insular canaria, le sitúan en un puesto de privilegio frente a otros técnicos que debieron contentarse con ser los continuadores de una ingente obras ingenieril y científica. Su nombre marca el inicio de un modo de hacer ingeniería y como tal se le considera el verdadero pionero de la ingeniería académica insular.

Cultivo a lo largo de su vida tres pasiones: la ingeniería, la política y la filosofía. Tres pasiones que se conjugan sin fronteras dentro de una misma hasta el punto de conformar un todo homogéneo y compacto.

El León y Castillo ingeniero cuenta en su haber con una dilatada producción, desde que en el año 1858 obtuviera el título en la Escuela madrileña. Carreteras, faros, puentes, obras hidráulicas, carnicerías, calles, trazados urbanos, inventos varios... y sobre todo muelles, forman parte de un trabajo ímprobo que tenía la obligación, dada la corta-histórica, de equipar adecuadamente al Archipiélago Canario; poner al día a una región canaria atrasada secularmente.

Entre sus obras más destacadas debe citarse obligatoriamente al Puerto de la Luz en Gran Canaria, sin poder obviar, por ello, su participación en la ampliación del dique de Santa Cruz de Tenerife. En un escalón inferior en su producción estaría el Faro de Maspalomas, la Carretera de Las Palmas a Telde, o su proyecto para la instalación del Cable Telegráfico entre las Islas Canarias y la Península Ibérica.

El León y Castillo político nació en 1863 al ingresar como militante activo del Partido Progresista reforzándose en sus convicciones libre-pensadoras en 1868 al fundar el Partido Liberal Canario. Fue, durante muchísimo tiempo, la cabeza visible en la isla de Gran Canaria del partido sirviendo de correa de transmisión con don Fernando, su hermano, que operaba como un brazo gestor afincado en Madrid. 1881 fue para ambos, y para Canarias, un año crucial pues aprovechando el éxito político de P.M. Sagasta y el nombramiento de Fernando de León y Castillo como Ministro de Ultramar, se desatacaron los asuntos pendientes que Gran Canaria tenía atravesados en los ministerios gubernamentales, entre ello la construcción del Puerto de la Luz.

El León y Castillo filósofo se muestra desde los lejanos días de 1851, cuando era alumno del Colegio San Agustín y tuvo la oportunidad de

acercarse a la asignatura de «Filosofía». El descubrimiento del joven fue tal que no se contentó con el «sobresaliente» que le dieron sus profesores, sino que hizo de esta materia la lectura de su vida. Su acercamiento al mundo del pensamiento se resume precisamente, *La Vida*, Síntesis de un libro un pequeño manuscrito redactado en su vejez en el que repasa su propio ideario filosófico mostrándose como un erudito. Dicho texto, junto a otros de similares características, constituyeron el postrero entretenimiento cultural de un ingeniero que dedicó toda su vida al servicio de terceros a través de la obra pública y la ciencia.

I. NACE UN INGENIERO

Don Andrés fue el primer maestro serio que tuvo el que llegaría a ser el más famoso ingeniero canario del siglo XIX: Juan de León y Castillo. Don Andrés ejercía su magisterio en Telde a mediados del siglo XIX, y por su aula pasó toda la sociedad infantil de la comarca. Andrés Aguiar Russel tuvo al joven Juan como alumno hasta 1845, año en el que el mozalbete abandonó el nido materno para ingresar como «alumno fundador» en el colegio de San Agustín. El ingreso supuso el regreso a Vegueta, el barrio grancanario que le vio nacer un dos de abril de 1834.

Juan de León y Castillo es hijo de María del Castillo Olivares Falcón, y José de León y Falcón, personas de sesgo aristocrático que en 1836 se vieron «desplazadas» a Telde con el encargo familiar de regentar unas tierras de cultivo que el mayorazgo tenía en el Sur de Gran Canaria.

De esta manera, José de León marchó con su familia a Telde, instalando a su esposa y a su primogénito Juan en una humilde vivienda que hoy, tras los años y gracias a la intervención del Cabildo, ha llegado a convertirse en museo. En ella nacería años más tarde, en 1842, el renombrado político Fernando de León y Castillo hermano de don Juan.

No son muchos los detalles que conocemos de la infancia de ambos hermanos ya que en las pocas biografías que de ellos se han escrito los autores reflejan a vuelapluma los datos iniciales de sus respectivas vidas. Sí sabemos, por el contrario, que la familia vivía a la altura de la burguesía rural teldense aprovechando las rentas de su explotación agropecuaria. Sin pasar calamidades, pero tampoco sin poder hacer alardes económicos. Una muestra del escaso poder de su bolsillo se hizo palpable cuando llegó la hora de sufragar los gastos académicos de los dos hermanos: simplemente no se pudo. De hecho, el padre propuso sacrificar la carrera del benjamín, de Fernando, en favor de la del primogénito ya que Juan había apuntado grandes maneras como estudiante de secundaria.

Llegado el momento, el 19 de septiembre de 1845, se matriculó como alumno del colegio de San Agustín, quedando en el libro de ingreso una anotación pertinente realizada a mano por su propio padre: «interino». Es del máximo interés explicar que en dicha institución docente, en la cual se impartían clases de todo tipo, se tuviese una especial preocupación por la filosofía, y que el joven Juan se inscribiese en el curso 1845/1846 en esta materia, ya que a la larga se convertirá, junto con la ingeniería, en su gran pasión. Permaneció en la institución hasta el verano de 1850, mostrando al final del curso correspondiente su valía para los asuntos del pensamiento; de hecho, fue su asignatura predilecta, la que le valió para obtener al final del curso una nota media de *Sobresaliente*.

I.1. Estudios superiores de ingeniería en Madrid

Tras el verano de ese año 50, el joven Juan se despidió de Telde, y con tan solo 16 años cierra un ciclo de su vida marcado por su familia

y el ambiente provinciano que se respiraba en las Canarias decimonónicas. En el otoño de ese año se embarca rumbo a Madrid, vía Cádiz, con el entusiasmo y temor de quien inicia una nueva etapa. Pretendía ingresar en la Escuela de Ingenieros, titularse y regresar a Canarias para ejercer la profesión. A su llegada a la capital se le plantearon dos problemas a los cuales tenía que hacer frente: buscar alojamiento, y emprender los cursos preparatorios para ingresar, tras la oportuna selección, en la Escuela de Ingenieros.

Tomó una habitación individual en una modesta pensión madrileña, *de media capa pero aseada* -según sus propias palabras- ubicada en el número 29 de la calle Valverde. *Sigo viviendo* -le contaba a su madre en una carta escrita con posterioridad- *en la misma casa y hasta que no me vaya no pienso marcharme de ella; todo está caro en Madrid y no lleva trazos de bajar, pago un duro al criado para que me lleve el almuerzo a la Escuela, y para que me limpie la ropa y botas y me haga los mandados que se me ofrecen, porque en este Madrid, aflojando la peseta se está bien servido y limpio.*

Después, se dedicó a buscar un profesor particular que los adiestrase en las materias del pretécnico. Fue así como contactó con Francisco de Uguina, viejo profesor que por una mensualidad de 80 rs. von. le daría clases en su domicilio particular de matemáticas y dibujo, presumiblemente las dos grandes debilidades de la formación del joven Juan. El trabajo del maestro dieron su fruto, y los obstáculos fueron convenientemente salvados a tenor de que el 1 de octubre de 1851 Juan de León y Castillo ingresaba como alumno en la Escuela Preparatoria de Ingenieros de Caminos, Minas y Arquitectura de Madrid. Una institución llamada a descubrir las posibilidades reales de los futuros técnicos nacionales por cuanto que allí se predisponía al alumnado hacia sus carreras definitivas mediante un ciclo docente de dos años. Su dedicación

y entrega fue total, de ahí que en 1853, después de concluir el preparatorio, obteniendo el número uno de la promoción 1850-1852, recibiese una reconfortante carta de Elías Aquino, director de la Escuela de Ingenieros, comunicándole su admisión en el centro para el curso 1853-1854.

I.2. Comienzan sus problemas de salud

Inicia, de esta manera, su carrera de ingeniería, pero al mismo tiempo su salud comienza a sentirse debido a una afección pulmonar que se convertiría en un padecimiento sempiterno que marcaría la vida del ingeniero. Los días de intenso frío del invierno madrileño fueron la principal causa de su enfermedad. Sin embargo, tales dolencias no supusieron ningún obstáculo que entorpeciera, por el momento, la buena marcha académica, y después del primer año de estudios el director Elías Aquino le comunicó que *S.M la Reyna (q.D.g.) en vista del resultado de los exámenes de ingreso en el cuerpo se ha dignado a nombrar á v: Aspirante segundo con el sueldo de cinco mil r. v. anuales asignados a esta clase*. Tal nombramiento suponía un salto cualitativo en sus estudios, al comportar el mismo el beneficio de una gratificación económica importante que le iba a permitir de ahora en adelante vivir con más desahogo. La mala noticia del año le llegó en el invierno de 1854; su padre había fallecido en la ciudad de Telde el 11 de diciembre, el mismo día en el que su hermano Fernando ingresaba como alumno, contra la voluntad paterna, en el colegio de San Agustín de Las Palmas de Gran Canaria.

Tenía de su padre un recuerdo muy reciente, pues hacía tan sólo dos meses habían mantenido una intensa correspondencia sobre la re-

clamación ordinaria que el Estado hacía del joven Juan para que se incorporase a filas. José de León, logró que su hijo quedara «excluido» después de demostrar que padecía una miopía que lo incapacitaba para el servicio activo.

Mientras todo ello ocurría el mundillo de la ingeniería canaria empezaba a dar sus primeros pasos de importancia al amparo de la declaración de Puerto Franco; una medida política que trajo como consecuencia la necesidad de que el Estado invirtiera en el Archipiélago ingentes cantidades de dinero a fin de dotarlo de las infraestructuras necesaria de cara a hacer factible el puertofranquismo. La ausencia de muelles de calada medio, de faros, o simplemente de carreteras que merecieran por su aspecto tal denominación hacía que la ley de 1853 fuese sólo una quimera que lograba sacar a relucir el abandono secular que se había dado en estas islas por parte de las monarquías y gobiernos españoles.

En efecto, algo se movió entonces, pues en 1854 se publicó una Real orden (20 de enero) por la que se accedía a la realización de la carretera que uniría Las Palmas (ciudad) con el Puerto de la Luz; o lo que es lo mismo Las Palmas–la nada, ya que por estos días el Puerto de la Luz no era más que la bahía de Las Isletas sin que en este lugar existiese ningún punto de atraque, ni asentamiento humano, ni nada semejante.

Sobrepuesto de la pérdida de su progenitor, el joven Juan continuó sus estudios atravesando momento de crisis provocados por su enfermedad pulmonar. Enfermedad que se agravó de tal manera en enero de 1856, cuando ya transcurría el primer trimestre del quinto curso, que le obligó a retornar a Canarias en busca de un lugar seco donde reponerse de lo que parecía que era una tuberculosis.

I.3. León y Castillo cae enfermo. Estancia en Panticosa

En Telde fue recibido por el resto de la familia, su madre, recién envidada, dispuesta a cuidarlo, ideó un plan por el que su hijo después de repuesto, y a pesar de haber perdido el hilo de su promoción, se incorporaría a sus estudios en Madrid. Desde enero hasta septiembre residió en Telde, Gran Canaria, pasando los días en esclarecer los asuntos financieros de la familia León y Castillo.

A partir del mencionado septiembre del 56 inició de nuevo el último de los cursos de la carrera de Ingeniería llegando su licenciatura sin contratiempos el día uno de junio de 1857. En ese año su madre desde Canarias le mantuvo estrechamente vigilado, todo lo vigilado que podía, ya que el vínculo que les unía era el carteo. Para ambos, el escribir se convirtió en una obligación semanal, contrayendo el joven Juan el hábito de enviar un parte sanitario cada siete días desde la Península.

A pesar de sus achaques solventó los exámenes con éxito llegando a las puertas de la licenciatura que debía cumplimentar con una serie de prácticas en el terreno de la construcción civil. Al efecto se le confirma su participación en el proyecto tutelado por el Ingeniero Arnao (Distrito de Zaragoza) que él mismo había seleccionado pretextando su quebrantada salud. Su situación era, por entonces, realmente delicada ya que los fríos días del último invierno habían hecho peligrar la continuidad en sus estudios. A primera vista la petición parecería improcedente ya que el clima del Norte debería ser perjudicial, dada su crudeza, para unos pulmones dañados. Sin embargo, en una carta que envía a su madre el 8 de junio de 1857 nos desvela sus intenciones: *se puede decir que casi ha desaparecido la tos... Ya he hablado con el Director de Obras Públicas y me ha prometido que me enviará al*

Distrito de Zaragoza, pero por lo que me dijo inferí que destinado a la carretera de Jaca a Panticosa. Ahora del primero al segundo de estos dos puntos hay un camino tan malo que la mayor parte de la gente se va por Francia, a pesar de ser mucho más largo y caro; pero habiendo tomado tanta importancia los baños de Panticosa se ha principiado la carretera de Jaca a Panticosa con mucho interés, y como no hay Ingeniero ninguno en este punto por la escasez de personal creo que el Director me va a utilizar al mismo tiempo que me hace un favor. Yo siento mucho ir a un punto donde no hay Ingeniero pues así tengo más responsabilidad, pero al mismo tiempo estaré cuidado y tendré otras comodidades. Pienso tomar aguas 2 ó 3 veces y el tiempo que no las tome residiré en Jaca, que es más barato que Panticosa.

La familia no disfrutaba, como ya sabemos, de grandes rentas, y la preocupación por el dinero se hace una constante entre los León y Castillo. La madre consciente de la importancia de la formación de sus hijos, se ve obligada a buscar el dinero necesario para que el hijo pequeño, Fernando, pueda estudiar leyes en Madrid. Ello explica que en el verano de ese mismo año 57 doña María del Castillo se viera en el imponderable de vender a la familia Gourié una hacienda de su propiedad en El Monte, Gran Canaria.

I.4. León y Castillo termina sus estudios superiores

Concluidas sus prácticas en Zaragoza, Juan regresa a Madrid para entregarse de lleno a sus estudios y exámenes finales. Así, llegado el día 3 de junio de 1858 aprueba sin mayores complicaciones las pruebas para obtener el anhelado título de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos destacando como el número uno de su promoción.

Junto a él concluyeron sus estudios otros ingenieros que alcanzarían renombre en la ingeniería nacional del siglo XIX como Bartolomé Cobo, Pedro Carrera, Juan Ravina, Eduardo O'Kelly, Rafael Navarro, Manuel Aramburen, Sebastián González, Antonio Palacios, Manuel Ramírez, Manuel Sanz, Manuel García Arans y José Antonio Rebolledo.

Compañeros, primero y colegas, posteriormente, con los que mantendría en más de una ocasión amplios contactos personales o epistolares para intercambiar informes técnicos, dilucidar preferencias en el escalafón, o simplemente apuntalar conspiraciones políticas de última hora.

II. LEÓN Y CASTILLO TRABAJA POR Y PARA CANARIAS

Sus intenciones siempre estuvieron claras: sacar un título superior que le permitiera ejercer como profesional en el contexto del Archipiélago Canario. Pensamiento que en aquellos momentos coincidían con las directrices establecidas por el Estado al pretender dotar a todas las regiones españolas de un grupo de profesionales de la ingeniería que hicieran factible la modernización/industrialización de España. De ahí que no deba extrañarnos que muy rápidamente, en mayo de 1858, estuviese preparado el ingeniero León y Castillo para hacer su retorno definitivo a Canarias.

Esta provincia ultramarina, Canarias, estaba a mediados del siglo XIX en un estado de abandono absoluto en lo que concernía a la obra pública, ya que el ingeniero Antonio Molina, y muy especialmente el ingeniero Francisco Clavijo, se venían desbordados ante el enorme volumen de obra requerida para llevar a buen término los mandatos gubernativos.

Por otra parte, era una corriente de opinión muy consolidada que la obra pública ejecutada hasta el momento tenía los visos del desequilibrio regional, un error verificado en plena efervescencia política que



Güímar en 1893 por Carl Norman

conducía a alimentar sin remedio alguno al conocido enfrentamiento regional que se ha dado en llamar *pleito insular*.

Fue ésta una tesitura aprovechada por León y Castillo para acelerar su nombramiento, un 11 de mayo de 1858, como Ingeniero Aspirante 1º a la

Ayudantía de Obras Públicas de la Provincia de Canarias. Un nombramiento que a priori suponía regresar a Canarias, tomar residencia fija en Santa Cruz de Tenerife, a la sazón capital provincial, y ponerse a las órdenes del jefe Clavijo y Pló. Ello constituiría, a todos los efectos, el origen de un segundo e importantísimo capítulo en la vida de Juan de León y Castillo, pues se liquidaba un viejo sueño, la licenciatura, y se inauguraba otro, el ejercicio de la vida profesional.

La situación de los técnicos de la ingeniería en Canarias era, hasta cierto punto, complicada, pues la responsabilidad total en esta materia recaía en la persona de Francisco Clavijo y Pló, hijo y nieto de ingenieros militares que había obtenido desde 1852 la titularidad de una oficina gubernativa: Ingeniero Provincial. Desde este departamento se estableció un plan por el que Clavijo se encargaba de dirigir las obras que afectaba a Santa Cruz de Tenerife y los proyectos más solventes de Gran Canaria (es el caso del proyecto embrionario del Puerto de la Luz fechado en 1856), mientras que las llamadas obras menores del resto de las islas que conforman el Archipiélago eran proyectadas por su ayudante, el ingeniero Antonio Molina.

Al tomar posesión de su cargo el ingeniero León y Castillo recibió de manos de Clavijo el encargo de redactar el proyecto de la antigua carretera que unía la capital de Tenerife con el pueblo sureño de Güümar. Un proyecto que sacó adelante sin dificultad habida cuenta la práctica que había adquirido en Zaragoza con un proyecto de similares características. En realidad, su proyectación quedó a medias por cuanto que en el mismo mes de junio de 1858 recibió la agradable sorpresa de reintegrarse a la delegación de Ingeniería que estaba abierta en Gran Canaria en calidad de ingeniero ayudante. La situación había sido provocada por Molina, ingeniero que estaba en Canarias de forma transitoria, haciendo méritos, pues pretendía pasar a ejercer como técnico en la España peninsular. Él dejó vacante una plaza que de inmediato ocuparía León y Castillo.

II.1. El ingeniero comienza a trabajar en Gran Canaria

El ingeniero se desencantó pronto de su inicial entusiasmo. La oficina de Obras Públicas establecida en Gran Canaria carecía de todo menos de trabajo. No estaba dotada, y por no tener, no tenía ni un solo instrumento para la medición topográfica.

Ello justifica el gasto contraído por Juan de León en 1858 que superaba las dos mil pesetas y cuyo concepto fue la adquisición de materiales e instrumental.

Nada más llegar a su despacho en Las Palmas de Gran Canaria se dispuso a continuar los proyectos dejados a medias por Antonio Molina. Sobre la mesa de trabajo estaba un proyecto de sumo interés para la isla: la Carretera Las Palmas de Gran Canaria-Telde. Sería ésta su pri-

mera gran obra en la isla, y en ella tuvo la oportunidad de expresarse con rotundidad para dar a conocer las posibilidades de su talento como científico.

Paralelamente a ella estaba en vías de desarrollo la otra gran vértebra comunicativa acreditada por el interés general al conectar entre sí las poblaciones del norte de la isla con su capital: la Carretera Agaete -Las Palmas de Gran Canaria (1858)

II.2. La carretera Las Palmas-Telde

En honor a la verdad debemos decir que la participación de Juan de León y Castillo en este proyecto fue tangencial, por cuanto que los éxitos teóricos del proyecto deben ser atribuidos al ingeniero Molina. Otra cosa son, los éxitos comportados por su ejecución efectiva.

Como ya dejamos expresado, éste fue el primer encargo oficial al que verdaderamente accedió el ingeniero Juan de León y Castillo. Materia en la que venía con ciertos resabios adquiridos en la colaboración en la carretera Jaca-Panticosa; y de haber participado activamente en el proyecto Santa Cruz de Tenerife-Güímar. De manera, que el significado



Carretera Las Palmas-Telde

de esta obra dentro de la producción del ingeniero tiene es especial, y no sólo por haber sido su bautizo de fuego, sino por ser la gran travesía que unía la capital insular con su pueblo de adopción, Telde.

Por otro lado, y desde la perspectiva meramente técnica, de-

bemos señalar que estamos ante un proyecto modélico, sin lagunas legales, en el que los detalles constructivos, los cálculos, aparecen reflejados de forma magistral, con el celo de un principiante temeroso de las «regañinas» de sus superiores.

La política de carreteras ideaba en aquellos momentos no contemplaba la posibilidad de establecer comunicación alguna con las poblaciones situadas en el interior de la isla; ni tampoco con aquéllas que estuviesen al Sur de Telde. Entendiéndose que la labor a desarrollar debía estar concentrada en la realización de un vector sobre la cornisa Norte grancanaria, más una extensión hacia el Sur, concluyendo ésta en Telde. En segunda opción estaría la construcción de ramales de tercer orden que partiendo de la arteria principal condujesen a las poblaciones más alejadas del vector.

Bajo estas premisas se proyectó la carretera Las Palmas -Telde, una vía de segundo orden que partiendo del barrio capitalino de San José vendría a morir en la esquina de la ermita de San Pedro, dentro ya de la población teldense. Un trayecto de 12 kilómetros 408 metros que se encauzaba inicialmente sobre las marcas que poseía el único camino de herradura que desde tiempos inmemoriales unía a ambas poblaciones.

Básicamente el proyecto ultimado por el ingeniero Juan de León y Castillo estaba dividido en tres fases de ejecución correspondientes a tres tramos de carretera:

San José - Barranco de Salto del Negro	3'901 kilómetros
Salto del Negro - Juan Ruano (Vega de Jinámar)	3'871 kilómetros
Juan Ruano - Ermita de San Pedro	4'635 kilómetros

Todos ellos fueron cubiertos por una vía de 6'50 metros entre las aristas de los terraplenes y entre las de las cunetas en los desmontes. Una vía que por lo general no encontró dificultades orográficas

que impidiesen un trazado fácil en el que la planimetría proporcionaba suaves desniveles o en la que las curvas eran de tramo corto. Sin embargo, a pesar de la tónica general el ingeniero hubo de resolver dos obstáculos naturales que presentaban a priori alguna dificultad: la construc-



Túnel de La Laja según el fotógrafo Jordao da Luz Perestrello

ción de un túnel en las inmediaciones del barranco de Jinámar y un puente para afrontar el desnivel del barranco de Telde. Un túnel, hoy totalmente desaparecido con el desmonte que hizo a mediados del siglo XX al realizarse la autovía del Sur. Atravesaba una enorme muela rocosa de granito a la altura de la playa de La Laja. Un túnel de unos 100 metros de longitud abierto sobre basalto de gran dureza, con una anchura en todo su recorrido de 5 metros, no necesitó apuntalamiento alguno, ni revestimiento. En realidad, el ingeniero dio por buena la práctica de un hueco que, según sus palabras, por economizar no requería ningún tipo de tratamiento a excepción claro está de la necesaria excavación.

El otro obstáculo lo encontró a las puertas mismas de Telde, en su barranco, para lo que proyectó un puente de 90 metros de largo, sin duda el más grande de su producción, pero de una bajísima altura, y los correspondientes cinco metros de ancho. En la construcción del puente, que es popularmente conocido como «Puente de los Siete Ojos» en alusión al número de arcos que posee, desde una perspectiva netamente técnica tuvo la dificultad del anclaje de sus cimientos, pues el cauce del



Puente de los Siete Ojos según el fotógrafo Jordao da Luz Perestrello

barranco era un cúmulo de sedimentos que necesitaban ser removidos para encontrar roca firme donde cimentar los pilotes de la ingeniería. La poca altura de ésta fue, sin duda, una facilidad adicional que aseguraba de pleno la estabilidad del puente.

II.3. Los accesos al escalafón

El trabajo bien hecho se vio pronto gratificado con escaladas en el escalafón. Ascensos que se iniciaron al tomar cuerpo legal el día 7 de enero de 1859 cuando se publicó en el Boletín Oficial una R. O. por la cual se le nombraba a don Juan Ingeniero Segundo del Cuerpo de Caminos, Canales y Puertos, con un sueldo de 9.000 reales anuales. El nombramiento fue eventual ya que en 1863 obtuvo el de Ingeniero Jefe de 2ª Clase. Más tarde, en 1880, se repetiría el proceso al concedérsele el nombramiento de Ingeniero Jefe de 1ª Clase como consecuencia de haber accedido a la Jefatura de Obras Públicas de la Provincia de Canarias el 6 de agosto de 1879.

Ello suponía, entre otras cosas, llegar a la cima del escalafón funcio-
narial, contrayendo la obligación de pertenecer a estamentos naciona-
les. De esta manera, en la primavera de 1891 (7 de abril) se le comunica
su nombramiento como Vocal de la Junta Consultiva del Cuerpo de
Ingenieros, sólo faltaba, entonces, un sillón como Inspector del
Ministerio de Fomento; un sillón que con el tiempo se le concedería.

Esta larga carrera como funcionario del Estado (1858-1899) es el eco
de una actividad pública protagonizada por el ingeniero León y Castillo.
Nombramientos que vienen emparentados a éxitos profesionales a través
de proyectos de muelles, faros, informes facultativos de los más variados
asuntos, carreteras, cables telegráficos, lazaretos... Proyectos que vieron
como el ingeniero, en ocasiones, en demasiadas tal vez, les robaba tiempo
para dedicarse a la política y a la filosofía, sus grandes *entretenimientos*.

Sobre estos tres pilares -ingeniería, política y filosofía- se levanta su
proyecto de vida. Un proyecto de vida que se encuentra al servicio de la
comunidad al entender que cualquier obra, por pequeña que ésta sea,
salida de su tablero de trabajo tiene, a la corta o a la larga, una con-
secuencia política en el contexto regional. Tampoco están exentas sus
obras de implicaciones filosóficas, pretendiendo el ingeniero humanis-
ta emparentar su acción técnica con los postulados del pensamiento
universal. De esta manera, los principios filosóficos sirvieron de inspi-
ración al ingeniero.

II.4. Integración en la política activa. Años de militancia

Su llegada a la Ayudantía de Obras Públicas supuso para la burguesía
local un hálito de esperanza por cuanto que un hijo de la tierra accedía

libremente a un cargo con verdadero poder de decisión. Entendemos así que en 1858 fuese captado por las fuerzas vivas presentes en la capital grancanaria, o lo que es lo mismo, fuese iniciado en el turbulento mundillo de la política local.

Comenzó compaginando su trabajo estatal con la dedicación de unas horas de docencia en el colegio de San Agustín. Curiosamente sería alumno suyo su propio hermano Fernando, seis años menor. Él con 24 hacía el papel de «padre» en una relación tutor-tutela-do que se mantendría durante muchas décadas y que explicará algunos por-

menores de la política insular. De hecho, quien introdujo a Fernando de León y Castillo en el laberinto de la política fue su hermano Juan a través de las amistades que éste había hecho en el Madrid de sus estudios. En tal sentido, un detalle que no podemos olvidar es que el líder nacional del Partido Liberal en el que militó y por el cual su hermano Fernando llegó a ser nombrado Ministro de Ultramar no fue otro que Práxedes Mateo Sagasta, es decir, un ingeniero de profesión.

A pesar de todo el ingeniero Juan de León y Castillo no se implicó totalmente en la política local hasta 1863 cuando se afilia como militante de base del Partido Progresista, grupo del que salió en 1870 para formar el partido de sus amores y desamores, el Partido Liberal Canario.

Juan Rodríguez Suárez escribió en 1901 una pequeña biografía de nuestro personaje y trata como sigue la incorporación del ingeniero al



Retrato de Fernando León y Castillo
hecho por Sartony

mundillo de la militancia política: *En el periodo del 66 al 68 perturbado por las continuas conspiraciones en la Península, la oposición progresista creció en esta isla, y Don Juan empujado por su hermano tomó parte activa en ella. Se fundó El Omnibus, primer periódico político de esta isla, con 10.000 pesetas de depósito, del cual fueron redactores Don Tomás de Lara, Tomás Doreste y Cirilo Moreno...* De sus palabras se desprende que fue don Fernando quien atrajo para sí la voluntad de su hermano, pero también debemos valorar la presión «leonina» con la que se escribía en la Gran Canaria de comienzos del siglo XX.

II.5. Política, ingeniería y bajas laborales

En el contexto de su activismo político debemos sacar a relucir una curiosidad que no está exenta de malicia histórica, pero que habida cuenta las veces que tal circunstancia se dio cobran cuerpo por sí sola.

Comencemos recordando que estando nuestro perito en la Escuela de Ingeniería sufrió una grave enfermedad pulmonar de la cual le quedarían importantes secuelas de por vida. A pesar de ello él mismo en más de una ocasión alardeó de poseer una salud de hierro. Es más, en su madurez, se convirtió en un empedernido fumador que se hacía traer su tabaco, picadura especialmente *Golden Flak (Cavendish)* desde Gibraltar, allí despachaba su estanquero predilecto, en el Hotel Victoria. Fue, incluso, un idólatra del tabaco, y en sus propiedades en Telde tenía una extensa plantación según pudo comprobar René Verneau en una de sus visitas a la isla de Gran Canaria. Hasta llegó a teorizar sobre los beneficios de esta planta publicando en 1870 una *Guía del cultivo del Tabaco*, un opúsculo que forma parte hoy de las exquisiteces de los coleccionistas.

Con estos antecedentes cabría preguntarnos por esa vieja herida madrileña, sin embargo en su expediente personal como funcionario constan múltiples bajas médicas, algunas de ellas de considerables periodos que estuvieron a punto de costarle un expediente sancionador. El arranque de su historial médico tiene lugar el mes de marzo de 1863 al solicitar una baja temporal pretextando su afección pulmonar. La baja fue concedida y luego prorrogada de nuevo en agosto de ese mismo año, cuando por casualidad emprendió un viaje de «estudios» por España, Francia y Bélgica. A su regreso a la isla de Gran Canaria se reincorpora al servicio para enfrascarse en el proyecto de la cárcel de la Audiencia ya que del extranjero había traído documentación suficiente para acometer la obra.

Tres años después el proceso se repite, llegando hasta tal punto sus relaciones laborales con el Estado que el 6 de junio de 1866 lo declaran en *expectativa de destino*. En agosto de ese año el conflicto se desencadena evolucionando hasta tal punto que abandona totalmente la oficina técnica entregando la dirección a su ayudante Gregorio Guerra.

Episodios semejantes se suceden en el año 1870, en el 73, y en el 76, constando en el expediente laboral un rosario de bajas y altas médicas que dan pie a fundamentar la sospecha. Las dudas sobre estas acciones son razonables, pues no en vano en algunas de sus anotaciones hemos querido entender que aprovechaba los «descansos» de su trabajo, que en realidad no lo eran tantos ya que seguía proyectando desde su casa de la calle de Triana, para organizar la actividad política del Partido Liberal Canario. Fijémonos que las «crisis» se dan, por casualidad, cada tres años.

Su militancia cobra un especial sentido en el año 1870 por la calidad del compromiso del ingeniero con la política local. Descubre para siempre la necesidad de maniobrar en política para obtener beneficios



Escultura de Fernando de León y Castillo

sociales en pro de la comunidad. Al punto, da forma embrionaria al Partido Liberal Canario, un águila bicéfala con una cabeza en Madrid, Fernando de León y Castillo, y otra en Gran Canaria ubicada sobre sus hombros. Desde ese momento hasta el año 1881, cuando el Partido Liberal gana las elecciones generales de España que le conducen al Gobierno de la nación, el partido había venido trabajando en la oposición, a la vez que, alimentando el populismo de sus líderes. Sagasta en el conjunto del Estado español, y Fernando, su hermano, en el contexto regional canario habían

hecho muy bien los deberes. Del éxito de los comicios salió la recompensa de nombrar a Fernando de León y Castillo, Ministro de Ultramar, hecho fundamental que de inmediato le convirtió en la pieza clave de la política canaria. La estrategia para alcanzar una hegemonía en la política regional pasaba inevitablemente por un desarrollo de la economía insular. El desequilibrio de la riña entre las islas de Tenerife y Gran Canaria se convirtió en una carrera de obstáculos para ver quién de los dos grupos insularistas obtenía el beneficio del único proyecto económico que podía salvar las finanzas del Archipiélago: la construcción de un gran puerto atlántico.

La moneda cayó del lado grancanario, pues junto a Fernando de León y Castillo en el gabinete nacional se sentaba un colega de estudios,

un amigo y un camarada, José Luis Albareda, titular de la cartera de Fomento. De modo que al ganar Sagasta las elecciones de febrero del 81 se presentaba para el ingeniero una oportunidad que no podía desaprovechar. Antes de finalizar ese mes, justo después de los nombramientos gubernamentales, se personó en Madrid, Juan de León y Castillo para iniciar las gestiones de su gran sueño, el Puerto. Los resultados de su visita no se hicieron esperar. El 25 de abril se publicó la R. O. por la que se instaba a la oficina de Obras Públicas de Canarias para que redactara un proyecto de puerto para la bahía de La Luz. Mientras, el Ministro Albareda daba pie a un doble juego al contestar el 6 de mayo, a los 11 días, con la aprobación definitiva a la propuesta de ampliación del muelle de Santa Cruz de Tenerife, que curiosamente había proyectado la misma oficina técnica, es decir, el ingeniero León y Castillo.

La jugada había sido maestra, pero la cosa no había sido tan fácil como aparentaba. En la antesala de la operación estaba una maniobra de distracción que señalaba al ingeniero como técnico idóneo para solventar el entuerto ingenieril ya que él mismo había experimentado muy seriamente en otros muelles eligiendo como tubo de ensayo el Puerto de Naos en Arrecife, Lanzarote.

II.6. Puerto Naos. Arrecife

La vocación marinera de la isla de Lanzarote estaba en el Ochocientos más que demostrada ya que la utilización del mar como recurso económico se remonta en esta isla a tiempos anteriores a la Conquista. Ello explica que Lanzarote contara desde finales del siglo XVIII con algunas «instalaciones portuarias» de importancia en torno al litoral donde posteriormente se alzaría su capital insular, Arrecife.

A mediados del siglo XIX los puntos de la costa litoral conocido con los topónimos Juan Rejón, Arrecife y Naos se disputaban la decisión de ser elegidos como el lugar definitivo en el que el Estado construyese el gran puerto que la isla demandaba. La proximidad a la costa africana más la arraigada tradición marítimas hacía necesario el fomento de este tipo de instalación. Faltaba, en aquel momento, elegir el emplazamiento más apto para adecuar un dique acorde a las exigencias de la moderna navegación a vapor. La elección como podemos imaginar suscitó una debate público producto del enfrentamiento de los intereses de los propietarios locales.

Juan de León y Castillo entró de lleno en la polémica declarándose abiertamente partidario del «puerto» de Naos, haciendo coincidir su opinión con la del Ministerio de Fomento, institución que el 31 de diciembre de 1852 le había concedido por Real orden la categoría de Refugio. Las ventajas que se veían en él venían inicialmente dadas por sus condiciones físicas. Además, se valoraba su relativo alejamiento de la población ya que el mismo permitiría un desarrollo sin detrimento de su centro urbano. Además estaban las posibilidades del caladero con un gran fondo que permitiría la entrada de buques de tonelaje considerable.

En contra tenía la necesidad de limpiar sus fondos de barros y detritus. Concluir la carretera de acceso entre Naos y Arrecife, y la obligación de dar vía libre a la construcción de una línea de atraque que mereciese tal denominación en sustitución del apile de rocas que allí había entonces. También contribuía a la elección de Naos una circunstancia geográfica muy favorable que venía siendo utilizada por la comunidad pesquera desde tiempos inmemorial: El Charco de San Ginés. Esta enorme depresión litoral que se inunda diariamente por las aguas marinas bajo la influencia directa de las mareas era, y es, un recurso de



Vista de pájaro del puerto de Arrecife en Lanzarote

primer orden que en el puerto de entonces podía jugar un gran papel en beneficio de la instalación. El Charco se comportaba a los ojos de los técnicos como un enclave seguro en los días de mareas violentas, de ahí que su declaración de Refugio no tuviese obstáculo alguno. En él podían penetrar los barcos a la espera del amaine, pero para hacerlo útil y accesible era necesario, desde todo punto de vista, construir un puente giratorio que a la vez sirviese de puerta y bloqueo a los navíos que pretendiesen refugiarse en él.

Al efecto Juan de León y Castillo acometió en 1860 un curioso proyecto para dotar del mencionado puente giratorio al puerto de Naos, o mejor dicho, al Charco de San Ginés. Fue el mismo una obra totalmente innovadora basada en la experiencia ya conocida del puente de las Bolas, a la que se le sumaba los principios del ferrocarril. La obra debía estar realizada a partir de la combinación de la madera y el hierro fundido, dos materiales resistentes al salitre, pues la ingeniería estaría en contacto permanente con el agua salada.

Apoyándose en las rocas que delimitaban el Charco don Juan proyectó una estructura de sillería que sirviese como trampolín para anclar

un punto fijo del puente. La obra iba mucho más allá de ser un simple puente ya que León y Castillo planteaba al unísono la urbanización de la ribera del Charco, proyectando para ello una especie de carretera perimetral que se extendía alrededor de los 1.115 metros al circunvalar el recinto marino. El culmen del conjunto estaba en un dique de martillo que se introducía en el mar, en sentido, norte. Dicho martillo se redescubrió en fechas relativamente reciente cuando se ejecutaban obras de construcción de los modernos puertos de Arrecife, quedando en la actualidad como una pieza arqueológica que testimonia la obra del Ingeniero.

El proyecto fue inicialmente rechazado por la Comisión gubernativa de Obras Públicas en su sesión del 6 de julio de 1860 alegando los elevados costos del presupuesto enviado por el ingeniero. Éste solicitaba de las arcas estatales 1.011.848 rs. von. para acometer el total de unas obras distribuidas de la siguiente forma: 192.283 para la limpieza de barros; 193.544 destinados a la conclusión del puerto de Naos; y 626.020 para la construcción de la carretera incluido el puente giratorio. La última palabra se dijo cuando se revisaron a la baja los montantes, priorizando las obras en favor del muelle y quedando en el olvido las otras dos propuestas del ingeniero.

II.7. El Puerto de la Luz, una obra, una vida

Sin lugar a dudas el Puerto de la Luz en la isla de Gran Canaria es la obra más conocida de cuantas proyectara el ingeniero León y Castillo. Basa su fama no sólo en el prestigio de su construcción, modelo único en su día en el contexto hispano por haber tomado como modelo los recursos de la ingeniería británica, sino en su éxito al convertirse en el

motor de la economía insular. Su realización fue fruto de la consolidación de una tendencia política animada desde el exterior por el capitalismo extranjero, léase el dinero británico.

El origen del Puerto de la Luz se sitúa en una Real orden fechada en 1856 por la cual el Gobierno de España autorizaba a los ingenieros de Obras Públicas operativos en Canarias a la redacción de un proyecto de puerto para explotar las condiciones naturales de la rada de La Luz, al pie de La Isleta. La propuesta estaba amparada en la necesidad verdadera de contar con un dique de abrigo que protegiese a los navíos los días de mar gruesa ya que el muelle de Las Palmas, construido a las puertas de Triana, se venía inoperante con las grandes mareas.

Este primer proyecto fue redactado por el ingeniero Francisco Clavijo de acuerdo a lo requerido en ese momento; es decir, un puerto auxiliar. A pesar de tratarse de una obra modesta, el presupuesto de ejecución (968.079 pesetas) se elevó en exceso y en consecuencia la subasta de las obras quedó desierta. Se frustró así una añeja aspiración de la burguesía local que entendía la imperiosa necesidad de la ingeniería propuesta.

Pasó el tiempo necesario para levantar la sanción a la obra por la insatisfacción de la subasta, 4 años, y las fuerzas vivas insulares se embarcaron en un segundo intento, gestionando el asunto ante la Dirección de Obras Públicas. Para entonces estaba ya ejerciendo como profesional Juan de León y Castillo, y sería él quien se encargaría de impulsar la ingeniería anulada. Ahora, su oficina tenía que revisar los precios del proyecto original, actualizarlos para adecuar el proyecto a las exigencias de la navegación moderna, pues de nada servía mantener los estereotipos caducos con los que Clavijo había diseñado el muelle anteriormente. Aquél se había contentado con pergeñar un espigón colocado en el interior de la rada, buscando la mar más tranquila, añadiéndole en su punta un martillo. En definitiva, una obra sumamente modesta y cara

que no cubría para nada las expectativas de los grancanarios en estos asuntos. Se quería una obra de envergadura y Clavijo no había sabido estar a la altura de las circunstancias.

Otra cosa bien distinta fue el proyecto de León y Castillo quien ya en la memoria dejaba claras sus pretensiones: *Se proyecta de modo que a igual costo pueda obtenerse más longitud y sonda, y se sitúan de manera que con el tiempo, sean susceptibles de prolongación, para convertir esta rada en un puerto completamente cerrado. En una palabra, dejar el campo abierto y con el principio de todas las que más tarde reclamen las necesidades de la navegación.*

León y Castillo no quería, en este primer intento, forzar situaciones irreversibles de ahí que en su propuesta mantenga siempre la posibilidad de la ampliación, de acabar contando la isla con un puerto verdaderamente importante para Canarias. De hecho, su estrategia funcionó como lo demuestra el hecho de que el contratista Santiago Verdugo aceptara la subasta, y que las obras del muelle se iniciaran en un histórico 9 de mayo de 1863.

El consumo voraz de capital por parte de la ingeniería, la falta de voluntad política, y otros imponderables hicieron que la obra se para-



El muelle de San Telmo formaba en el siglo XIX parte de la ciudad de las Palmas de Gran Canaria

lizara en el otoño de 1872 quedando el asunto como un débito a Gran Canaria. Así lo entendía la clase política local la cual se motivó de forma especial para impulsar la continuación del espigón. La Sociedad Económica de Amigos del País de Gran Canaria aban-



Malecón del Puerto de Santa Cruz de Tenerife

deró la situación cuando en 1879 propició la apertura de un debate público a fin de dilucidar dónde y cómo se debía construir el futuro gran muelle de Las Palmas de Gran Canaria. Las dos opciones que se barajaban eran: una, la ampliación del muelle de San Telmo, llamado de Las Palmas; y dos, hacer un nuevo puerto en la rada de La Luz. Un debate cargado de emoción e intereses políticos y financieros que entretenía a la burguesía local sin que esta se percatara de que lo que verdaderamente importante era hacer el puerto.

El golpe de gracia lo dieron los hermanos León y Castillo a tenor de que el Partido Liberal accediera al poder del Estado español en las elecciones de 1881. En el Gobierno que conformó Sagasta estaban presentes dos íntimos amigos, Fernando de León y Castillo (Ministro de Ultramar) y José Luis Alvareda (Ministro de Fomento), de cuya unión salió la anhelada voluntad política, y los dineros necesarios, para construir el Puerto de la Luz.

Juan de León y Castillo entendió que aquél era un momento único para poder avanzar en su idea, y tan pronto como pudo se presentó en Madrid para ejercer la presión política necesaria sobre todas las autoridades competentes en la materia, contándose, en tal sentido, con la inestimable colaboración de Eusebio Paje, Director de Obras Públicas.

II.8. El Puerto de Santa Cruz de Tenerife y otras Obras Públicas del periodo 1861 - 1881

El Puerto de la Luz no lo fue todo para la oficina de Obras Públicas en la que actuaba don Juan. Es más, estamos valorando ahora un periodo de 20 años en el que se acometieron muchísimos proyectos de cara a equipar adecuadamente a Canarias. Los más sobresalientes, en los que participó el ingeniero León y Castillo, estarían a medio camino entre la ingeniería y la arquitectura. Así tenemos una obra no ejecutada, pero no por ello menos importante en su producción como fue la Cárcel Municipal de Las Palmas de Gran Canaria (1864); el Puente de fundición para Bocabarranco en sustitución del histórico Puentepalo, entre los barrios de Triana y Vegueta (1861); la Presa para contener las aguas de lluvia y aprovecharlas para la agricultura en el barranco de Tamaraceite (1861); el Proyecto de Matadero municipal para Telde (1862). O los proyectos de muelles secundarios para las localidades de Gáldar (Sardina, 1864), y Agaete (Las Nieves, 1864); y sobre todo el Proyecto de ampliación del Puerto de Santa Cruz de Tenerife (1878).

La principal preocupación de la Oficina de Obras Públicas de Canarias a mediados del siglo XIX era la adecuación del Puerto de Santa Cruz de Tenerife a las necesidades de la navegación a vapor que se imponía en todos los atracaderos modernos del mundo. La vela empezaba

su otoño, y el carbón cobraba mayor prestigio como combustible para generar la energía necesaria que movía más rápidamente a los buques que atravesaban los siete mares. Santa Cruz de Tenerife, al igual que Las Palmas de Gran Canaria, era consciente del cambio que se estaba experimentando, y sabía a ciencia cierta que quién no se modernizase perdería la oportunidad de convertirse en escala técnica de los barcos que iban y venían de América a Europa, o de Europa a África.

Con estos argumentos es fácil entender la presión que los políticos locales ejercían sobre sus correligionarios afincados en Madrid que tenían la obligación de buscar dineros y apoyos gubernativos para sacar adelante los proyectos de mayor calado. El Puerto de Santa Cruz de Tenerife al estar situado en una isla que ostentaba la capitalidad provincial contaba con una larga experiencia en este sentido, pues su origen parte de 1741, año en el que el capitán general Pignatelli ordenó al ingeniero Antonio de la Rivière que redactara un proyecto de muelle. El técnico diseñó entonces una ingeniería que partiendo del castillo de San Cristóbal se introducía mar adentro ganándole espacio al tradicional fondeadero por donde las barcazas acercaban a la marinería a tierra. Un proyecto que quedó lamentablemente en el papel gracias a la negativa de los comerciantes locales que no estaban dispuestos a contribuir económicamente como obligaba la Real cédula de mayo de 1742. Como mucho se recaudó el capital suficiente para limpiar de detritus náuticos la rada de la población perdiéndose así una oportunidad histórica.

El problema económico se impuso ante ningún otro argumento durante años hasta el punto de obligar a Juan de Urbina, nombrado por entonces capitán general de las Islas, a instar la aprobación de una Real orden (9 de octubre de 1749) por la que los dineros necesarios para la construcción del dique tendría tres procedencias: su peculio personal, la contribución de los comerciantes, y una nueva exacción sobre las pi-



Muelle de Santa Cruz de Tenerife

pas de vino exportadas. Sobre esta base de financiación dos ingenieros militares, Francisco la Pierre y Manuel Hernández trazaron los planos del que sería muelle de Santa Cruz de Tenerife. Un proyecto arquetípico, modelo de una época en la que los bajos tonelaje de los barcos hacían factible la construcción de ingenierías simples. Es decir, una línea de atraque que arrancaba perpendicular a la costa para quedar rematada en su extremo con una media luna o martillo.

Era ésta, por otra parte, la tecnología imperante en la cultura ilustrada que pronto demostró sus deficiencias aunque los cronistas contemporáneos canten a coro las hazañas portuarias de aquellos días gracias a la inspiración modernizadora de Carlos III. De manera que debemos ser conscientes de la poca eficacia y preparación de las líneas de atraque españolas. Sin excepción, todos los muelles de entonces se concebían como instalaciones anexas a la trama urbana desestimándose por conveniencia la idoneidad de la ubicación, los estudios previos del oleaje, o

las características físicas de los materiales de construcción. De ahí que al igual que otros muchos, el muelle de la Pierre y Hernández fue un completo fracaso que operó tan solo hasta 1755, ya que su erección se abandonó incluso antes de su conclusión al comprobarse con desánimo que no resistía las embestidas de las mareas.

La historia continúa con otro intento a cargo del ingeniero Francisco de los Ángeles y una feliz terminación aportada por Andrés Amat de Tortosa en 1787 para el regocijo del marqués de Branciforte. Su historia comienza el declive en 1821 cuando se comprueba que la instalación reunía todas las deficiencias técnicas, y que para colmo se quedaba día a día anticuado ante las exigencias de atraque de las modernas embarcaciones. Tanto es, así que Pedro Maffiotte después de una estancia en Argel para analizar in situ los beneficios de su puerto insta a las autoridades locales a que tomen el cadáver del muelle, y sobre él se construya una nueva instalación aprovechando el método moderno de la colocación de prismas artificiales. Así se hizo a partir de 1847.

Estamos entonces ante el verdadero origen del Puerto de Santa Cruz de Tenerife, una instalación retomada a tiempo por Francisco Clavijo con el ánimo de ofrecer los servicios de atraque simultáneamente a 20 naves. Su proyecto, datado en 1848, preveía la remodelación total del antiguo muelle. Proyectoó un dique mucho más extenso cuyo trazado admitía una curvatura para establecer así una zona de abrigo. A partir del espigón embrionario se iría ampliando, y fue en este contexto en el que se puede hablar de la intervención aquí del ingeniero Juan de León y Castillo.

La clave de su actuación la encontramos en la necesidad de expansión de la instalación al ser declarada ésta de interés general por la R. O. de 3 de julio de 1852. Desde esa fecha hasta 1880, año en el que conoce la participación de León y Castillo, el Puerto de Santa Cruz de

Tenerife sufriría algunas reformas, todas ellas a cargo del ingeniero Clavijo.

La concepción del nuevo Puerto estuvo en la mente de Juan de León y Castillo mucho antes de que se diera las necesarias aprobaciones locales y nacionales como lo demuestran sus cuadernos de anotaciones donde se recogen cálculos de la volumetría y otros datos referentes a esta obra. Contó con un presupuesto de 4.351.438'76 pesetas al que se adaptó con dificultades el ganador de la subasta de la obra, Juan Lecuona, rematador que debía seguir en esencia las siguientes pautas emitidas en la Memoria facultativa: terminación de la explanada del dique Sur, así como el revestimiento del mismo. Su conclusión sobre una distancia lineal de 714 metros de malecón utilizable para el atraque. Construcción del muelle Norte, innovación del proyecto que se convertiría en el abrigo del antiguo Puerto.



Puerto de la Luz

Estos tres objetivos eran alcanzables entendiéndolo así la Junta Consultiva de Caminos, Canales y Puertos que reunida en sesión de 16 de mayo de 1881 decidió dar el aprobado al proyecto. Al mismo tiempo aportaron algunas puntualizaciones que consideraban de interés. La primera de ellas hacía referencia al tiempo de ejecución de la obra, entendiéndose que con ocho años de trabajo era tiempo suficiente para concluir el dique Sur y dar forma al dique Norte o de abrigo. Además, hicieron constar anotaciones tangenciales sobre el volumen de los prismas para elevar la altura del malecón, y puntualizaron sobre la calidad del revestimiento de los diques atendiendo a sus usos.

Estas consideraciones, al igual que las enmiendas formales fueron recogidas de buena gana por el ingeniero León y Castillo en el proyecto definitivo. Además en ese expediente, don Juan, incorporó nuevos estudios en aras a garantizar la calidad de la ingeniería aportando un informe paralelo centrado en la extracción de materiales provenientes de las pedreras de San Pedro.

Con más o menos puntualidad se inició la ejecución de las obras proyectadas, pero a los pocos años, cuando todo marchaba en los plazos previstos un temporal del Este abrió una brecha sobre los prismas más adelantados. La reparación del talud costó 19.863 pesetas, y al hacerse el replanteo del proyecto no salieron las cuentas originales. Ello obligó al ingeniero Juan de León y Castillo a redactar de nuevo el proyecto, mejor dicho a actualizar su propuesta. La documentación necesaria salió para Madrid el 20 de mayo de 1885. Los nuevos costos no fueron entendidos por el Ministerio de Fomento y la Junta Consultiva en sesión de 5 de noviembre de 1887 desestimó el proyecto del ingeniero.

Este grave revés privó durante algunos años a la isla de Tenerife de un gran puerto, lamentable situación máxime cuando el proyecto León y Castillo venía a dar la forma definitiva a la instalación. De hecho, el

ingeniero Eugenio Suárez Galván al retomar las obras en 1891 se contentó con llevar a efecto el proyecto descalificado en el 85.

II.9. La Presa de Tamaraceite y la ingeniería del agua

Parece un tanto sorprendente que este ingeniero vislumbrara un siglo antes de aparecer un problema vital para Gran Canaria como es la falta de agua potable para el consumo humano y la agricultura. Pero en efecto, Juan de León y Castillo supone al respecto un pionero, un visionario, que ya en su momento planteó la necesidad de construir embalses y de mantener una política de ahorro sobre el elemento.

Sabemos por la historia, y ratificamos cada día, que el agua es un bien escaso en la geografía insular canaria, por lo que los cacareados planes hidrológicos que se ejecutan están más que justificados. Dichos planes debemos verlos hoy bajo una perspectiva histórica como la consecuencia de los postulados ahorrativos de este ingeniero, quien vaticinando los problemas del acuífero propuso desde su llegada a Gran Canaria algunas soluciones totalmente novedosas para su tiempo.

A mediados del siglo XIX la agricultura en Gran Canaria, al igual que en el resto de las islas, dependía de los «caprichos» climáticos, y el agua pluvial comportaba en buena medida un riego natural y calculado para los productos del campo. Juan de León y Castillo además de ingeniero fue un conocido cosechero, de manera que él mismo supo apreciar la lamentable ausencia que ponía en peligro las cosechas estacionales. Fue por ello por lo que aceptó con gusto algunos proyectos destinados no sólo a la extracción de aguas del subsuelo insular, sino de almacenamiento de ésta.

El primero de ellos fue acometido por el ingeniero en 1862. Este año redactó un sencillo proyecto que pretendía aprovechar el cauce del barranco de Tamaraceite como balsa natural sacándole los beneficios de la impermeabilidad a un fondo de piedra granítica que hacía factible el almacenaje de un gran volumen de agua destinado al riego de 267 hectáreas de terreno cultivado.

La obra tomó como referencia firme el cauce del barranco, prolongándose desde el Caidero de Tamaraceite hasta la desembocadura del mismo, lo que comporta una longitud de 7.800 metros. El ingeniero acopló la acción a la línea sinuosa que marca la corriente del accidente geográfico para evitar grandes y costosas intervenciones sobre el terreno. La idea general de don Juan quedó definida por la construcción de una serie de pequeños pantanos escalonados, paralelos entre sí, a modo de terrazas consecutivas. Los parapetos que contenían al agua eran sencillos muros de mampostería ordinaria de forma trapezoidal de 60 metros de largo con una base de entre 0'40 y 0'60 metros e inclinados frente a la corriente del agua en un ángulo de 2'30%. La clave de la obra estaba, sin duda, en el parapeto, en este muro de contención que debería ofrecer la resistencia suficiente para no desplomarse, pero que a la vez possibilitase, en su rebose, el paso del agua hacia otro embalse de inferior cota.

En realidad el proyecto era todo un experimento cuyos resultados técnicos



El agua fue para el ingeniero León y Castillo una prioridad

en aquellos momentos eran totalmente inciertos, y aunque la propuesta de León y Castillo partió de Canarias para Madrid con el beneplácito del ingeniero Clavijo, en el Ministerio de Fomento encontró muchos reparos. Tanto fue así que en octubre de 1863, al año siguiente, y ante las dificultades gubernativas, los promotores de la presa, los señores Nicolás Massieu, Pedro Marcos, Antonio López y Antonio Matos, propietarios agrícolas que se verían beneficiados de tan interesante obra, emprendieron una serie de denuncias formales para presionar en favor de la ingeniería. De nada valieron sus quejas, quedando la obra sólo en el borrador pero dejando para la historia una interesante propuesta que se vinculaba a los grandes proyectos de ingeniería hidráulica ejecutados en la España ilustrada del rey Carlos III.

Nadie se contentó con la negativa gubernamental ya que la intención de los propietarios afectados era lograr una intervención estatal, de carácter económico obviamente, en favor del desarrollo agrícola de La Vega de Tamaraceite. Los afectados insistieron emprendiendo al tiempo nuevas iniciativas para proveer de agua sus cultivos. Así en enero de 1864 el ingeniero León y Castillo auspiciaba un nuevo proyecto, éste mucho más modesto que el anterior, firmado en calidad de Director de Caminos Vecinales.

Por entonces en La Vega se había construido de forma modesta algunos estanques de arcilla, tradición agrícola canaria presente desde tiempos remotos, pero éstos no cubrían, ni mucho menos, las necesidades de los cercados. De manera que se pensó en la realización de una acequia, de un pequeño acueducto que transcurriría por las márgenes del barranco en un tramo de 174'50 metros de longitud. Esta iniciativa fue, en realidad, una solución de compromiso aportada por unos particulares que ilusionados emprendieron una obra en sustitución del magno proyecto.

II.10. La Fuente de Morales

Con regular éxito acabó su propuesta para remediar un mal secular que padecía la ciudad de Las Palmas a finales del siglo XIX, la intermitencia en la frecuencia del agua destinada a abasto público. Sería éste su gran proyecto aportación realizada a través de un proyecto cuyos beneficios no tardaron mucho tiempo en llegar. Un documento entregado en el año 1901 en el que ofrecía el remedio para mejorar el aprovechamiento del manantial de Morales, principal surtidor de agua potable de Las Palmas de Gran Canaria.

Hasta la fecha se ha creído, y pensamos que de forma errónea, que el proyecto tuvo su origen a comienzos del siglo XX, en plena madurez del ingeniero, sin embargo estudiando documentación que nos legó hemos encontramos la preocupación por el problema desde la temprana fecha de 1864. En ese año realiza algunas anotaciones encaminadas a solventar el abastecimiento de agua potable a la capital insular de Gran Canarias. Es más, ya por esas fechas el ingeniero había demostrado su interés por el asunto al haber asesorado a través de un informe (1862) sobre el abastecimiento de agua potable a la población de Arrecife en Lanzarote.

Con muchos antecedentes el ingeniero León y Castillo acometió a principios del siglo XX el que sería su último proyecto técnico recogiendo el testigo abandonado por los arquitectos López Echegarreta y Arroyo Velasco, quienes a pesar de haber intentado solucionar el problema del abastecimiento no obtuvieron ningún tipo de éxito.

El manantial emisor del agua potable para el consumo diario de la ciudad era tradicionalmente la fuente de Morales, prestando su servicio desde décadas avanzadas del siglo XVIII. En aquellos días la aportación del caudal era suficiente para cubrir la demanda de los naturales

del lugar, pero con el crecimiento de la población el consumo aumentó. A dicho aumento se sumó de forma súbita el agua necesaria para suministrar a los barcos (de vapor) que atracaban en el Puerto de la Luz. Además, estaban los nuevos inquilinos de la capital, gentes que ocupaban los nuevos barrios que constituían la expansión urbana. El agua proveniente de Morales se hizo entonces insuficiente, o por lo menos no llegaba con la abundancia con la que salía del naciente. La solución que a mediados del siglo XIX se había encontrado consistió en ensanchar el conducto de transporte y repararlo por añejo, pues el tiempo y el uso abusivo lo habían dañado hasta el punto que era mucha la merma del caudal. En efecto, estando al frente de la alcaldía el señor Tomás Sintés encargó en 1874 a su arquitecto municipal Luis López Echegarreta la remodelación total de los cauces de abastecimiento por cuenta de los fondos públicos. Proyecto que éste presentó concluido para su aprobación en 1878, pero que por varias razones que hoy no alcanzamos a comprender cayó en saco roto teniendo el Ayuntamiento capitalino que hacer un nuevo encargo en 1889 a quien ahora ocupaba la plaza de primer técnico del municipio, el arquitecto catalán Laureano Arroyo Velasco. Igual camino tomó su propuesta y aunque los expedientes instruidos no ofrecían problemas insalvables que no hubiesen sido aceptados por los gobiernos locales, siempre encontraron escollos burocráticos o financieros que los paralizaron en detrimento de la población.

Con esta situación se encontró el ingeniero en 1900 cuando a medio camino entre la petición oficial y su propia iniciativa redactó un proyecto que pretendía modernizar la conducción de agua. Es más, el ingeniero publicó en 1901 un pequeño folleto exponiendo sus soluciones ante la opinión pública obligando a una corporación que le era hostil a aceptar oficialmente sus aportaciones. Así, en 1902, en la sesión de 16

de mayo se aprobó que *el distinguido ingeniero Excmo. Sr. Don. Juan de León y Castillo ha manifestado que, sin retribución alguna, tendrá el mayor gusto en estudiar el proyecto completo de la nueva conducción de aguas del surtidor de la ciudad.*

Hoy sabemos que las soluciones aportadas por el ingeniero no tuvieron, por desgracia, la contundencia prevista, especialmente por el crecimiento de la población consumidora de agua potable. Sin embargo, en su momento supuso algo más que un simple remedio ya que sentó las bases de un modelo de actuación constructiva. Su ingeniería estuvo basada en un principio elemental, la adecuación del terreno al conducto y no al contrario como lo hacía el antiguo canal. Este venía desde el manantial al descubierto adaptándose a la fisonomía del terreno con lo que ofrecía desniveles y curvaturas exageradas que daban facilidades a la merma. León y Castillo propuso «enderezar» el conducto hasta aproximarlo a la línea recta enterrándolo a fin de protegerlo, a la vez, que mantener inalterado su primer criterio.

El ingeniero no discutió en ningún momento la procedencia del agua ya que la calidad del manantial era, entonces, incuestionable, pero sí apuntó la necesidad de multiplicar el caudal con aguas procedentes de otros pozos secundarios que darían una cantidad idónea para el consumo previsto. Sus cálculos elementales se realizaron en base a 40.000 habitantes, las personas que tendrían un consumo de 100 litros por habitante y día, lo que le obligaba a disponer de 5.000 metros cúbicos de agua cada 24 horas. El proyecto hizo especial hincapié en la necesidad de construir un nuevo conducto, acueducto según su expresión, de 2.980 metros de longitud que conduciría el agua hasta El Batán. Allí se construiría un depósito capaz de almacenar 17.000 metros cúbicos por día. Este depósito sería el núcleo central de una red de distribución de agua que llevaría el líquido elemento no sólo a cada uno de los hogares

del municipio, sino que además abastecería las instalaciones portuarias de La Luz.

Los cálculos económicos arrojaban la ínfima inversión de 49.905 pesetas, una cantidad ridícula, incluso en la época, que vendría a poner punto y final, por el momento, a un problema secular como había sido el abastecimiento de agua a la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria.

II.11. El Gasómetro

En los ambientes en que se movía el ingeniero León y Castillo a mediados del siglo XIX era bastante frecuente la combinación en ciencia, tecnología e investigación. Tres campos de conocimiento que se hermanaban en búsqueda de soluciones «mágicas» a problemas no resueltos de la cotidianidad. Es más, los técnicos del momento jugaban el rol de inventores ya que los trabajos que se les encomendaban comportaban tantos obstáculos que tenían que investigar sobre el comportamiento de los materiales, sus aplicaciones para salir con éxito de los encargos. Era ésta una práctica normal, y casi todos los peritos que tuvieron un marco de actuación similar al de las Islas Canarias se vieron en la necesidad de jugar a inventores para satisfacer a su clientela.

Nuestro ingeniero explotó mucho el método, especialmente en la corrección de las imprecisiones cometidas en la proyectación del dique del Puerto de la Luz, pero también en obras de menor empaque, pero no por ello menos interesantes y necesarias. Tal vez, la experiencia, en este sentido, más ilustrativa sea la de creación/inención de un gasómetro, de un aparato destinado al alumbrado público que utilizaba como combustible el petróleo.

La gasolina, o *la belmontina*, tal como se le llamaba en la época, tenía muy mala prensa en Gran Canaria, pues el Ayuntamiento capitalino había recabado en 1861 algunos informes técnicos sobre este combustible y los mismos habían arrojado unas conclusiones verdaderamente perjudiciales para la utilización del petróleo. Incluso, se llegó a redactar una normativa específica sobre su uso, almacenaje, etcétera, por temer su poder incendiario.

Los informes solicitados por el alcalde López Botas están relacionados con su propuesta de ampliar el alumbrado público en la capital grancanaria y encontrar, a la vez, un sustituto a las lámparas de aceite que hasta la fecha hacían su cometido en las calles más céntricas de la población.

Con esta coartada aparece la figura del ingeniero León y Castillo para poner su particular acento al asunto con la presentación oficial de un artilugio de su invención que aprovechaba los beneficios de la gasolina transformando sus vapores en luz. Juan de León tuvo mucha confianza en el aceite de petróleo sabedor del valor energético que el mismo escondía. Pero, contrariamente a lo que habían hecho los técnicos del laboratorio municipal, él trataba la belmontina previamente destilada a 80 grados centígrados tal y como le habían aconsejado algunos experimentados químicos que había consultado.

El artilugio, del cual hoy desconocemos sus detalles más íntimos por haber desaparecido su plano explicativo y sólo contar con la descripción que hizo el ingeniero, debía haber sido fabricado con hierro dulce, para la estructura, con zinc, para los conductos y sus llavines, y vidrio, para los recipientes. Podría tener la presencia de un alambique ya que él mismo aclara que *el gas se fabrica en el aparato, a consecuencia de la evaporación del liquido que contiene cada plato y sale por los tubos en dirección a la cañería*. Sería un artilugio móvil, de pequeñas dimen-

siones, ligero y extremadamente barato que aparecería como equipamiento propio de cada hogar.

II.12. La Cárcel de la Audiencia

La ciudad de Las Palmas de Gran Canaria hizo en el comienzo de la década de los 60, del siglo XIX, del proyecto de cárcel una cuestión prioritaria. En el verano de 1860 (15 de julio) por decisión de la corporación municipal el arquitecto Manuel de Oraá envió a Madrid, para su aprobación, un proyecto de Cárcel Municipal, de la cual nunca más se supo. Un proyecto que se perdería en el laberinto burocrático, pero cuya principal idea sirvió años más tarde para concebir otro proyecto, igualmente frustrado, de cárcel, esta vez firmado por el ingeniero Juan de León y Castillo.

Se da por buena la fecha de 1862 para datar el primer contacto del ingeniero con este proyecto, pues hemos encontrado entre sus papeles una cuantiosa documentación sobre las características constructivas, y éticas que, debía ofrecer una cárcel moderna. En ellos se pone en evidencia la enorme profesionalidad puesta en su trabajo por León y Castillo al indagar sobre la tipología carcelaria buscando modelos fuera de nuestras fronteras regionales. La base documental de su investigación fue el análisis del *Programa para la construcción de prisiones de Provincias*, y podemos afirmar que básicamente el proyecto de Cárcel para la Audiencia de Las Palmas de Gran Canaria es una obra diseñada a partir de los postulados conceptuales expuestos en este *Programa*.

Con independencia de ello no es desdeñable la influencia obtenida a partir de su viaje de estudios por Europa para conocer de primera mano los adelantos penitenciarios, el análisis de las filosofías del castigo, y las

directrices que esta tipología debía seguir para rehabilitar al individuo. Después de su viaje, don Juan, acumula abundante correspondencia fruto de su consulta a profesionales quienes responden al ingeniero de las cualidades de algunas penitenciarías proyectadas dentro y fuera de España. Su archivo posee, al respecto, cartas enviadas por el director de la cárcel de Bruschan en Alemania, del arquitecto Dumond, máximo responsable de la construcción en Bruselas y persona que diseñó la cárcel de celdas de Amberes, o el extenso informe que le remitieron desde París y su prisión de Mazas (1849) según el proyecto de los arquitectos Lecointe y Gilberf. Contó también con la ayuda de antiguos compañeros de estudios, y hasta él llegó íntegramente el proyecto de la cárcel de Segovia tal y como lo trazó su autor, el ingeniero Vereá.

Con todo ello logró reunir un conjunto de documentos que le ayudaron a salvar el primer obstáculo que se había impuesto, el obstáculo constructivo. Sin embargo, un segundo problema, aquél de carácter ético, le fue más tozudo y para llegar a su resolución se aprovechó, una vez más, de sus conocimientos filosóficos. La solución se la ofreció Jeremías Bentham y su teoría sobre el panóptico. Es decir, un sistema de «construcción» tan antiguo como el hombre, pero que en realidad no fue teorizado hasta bien entrado el siglo XVIII.

Jeremy Bentham (1748-1832) fue un famoso legislador, y no menos famoso pensador, a quien se la atribuye, con justicia, la paternidad de una escuela filosófica, la utilitaria, que defiende en esencia que el interés es el único móvil válido que justifica la acción humana. Este concepto ganó en los tiempos del posracionalismo sus adeptos al pretender poseer una perspectiva pragmática referente al uso y sus conclusiones espirituales. Obviamente el panóptico no es sino una consecuencia de dicha filosofía aplicada sobre uno de los grandes problemas de la sociedad civil, la búsqueda de una solución humanitaria para reprimir a los

antisociales. El ideal de orden, de armonía urbana, ha formado parte de la utopía ya que toda sociedad ofrece una población disconforme que ha delinquirido y es privada de la libertad personal, para ellos la ciudad creó la cárcel, la arquitectura de la represión. Una tipología que hasta fines del siglo XVIII había sido la fábrica de la humillación por excelencia.

El argumento de Bentham cautivó a Juan de León y Castillo hasta el punto de que redactó un gigantesco proyecto para su Cárcel de Las Palmas apoyándose, a pies juntillas, en los postulados de esta filosofía. Fue tal su entusiasmo que además no se resistió a mejorar el sistema benthamiano aportándole su particular perspectiva de ver las cosas de este mundo terrenal como proyección del otro espiritual.

Después del intento fallido protagonizado por Oraá para dotar de una cárcel moderna a la ciudad de Las Palmas, la sociedad grancanaria reaccionó de forma unánime al rehacer una petición en la fórmula de una Cárcel para la Audiencia de la Provincia, sita en esta capital insular. Así consta en la resolución de 15 de junio de 1860 por la que Madrid autoriza la redacción del proyecto de la institución penitenciaria «Depósito municipal. Cárcel de Audiencia y Presidio correccional». Con esta propuesta de pomposo nombre quería el Gobierno nacional aunar otras peticiones de penitenciarias que le llegaba de forma aislada desde hacia algún tiempo desde la región canaria.

Inicialmente el problema suscitado en la mente del ingeniero Juan de León y Castillo fue la elección del modelo a desarrollar, entablando su propio dilema entre la encarcelación en común, o la encarcelación individual. Por lo que ya sabemos optó por el individualismo entre otros motivos porque significaba la adopción del panóptico; o lo que es lo mismo, el sistema carcelario más avanzado y progresista de su tiempo. En sus referencias están las cárceles de Auburn o de Filadelfia.

Siguiendo los pasos de la legislación en la materia (27 de septiembre de 1860) realizó un padrón de la población reclusa como inicio de las gestiones para perfeccionar el programa de necesidades del edificio. En su recuento se encontró con los siguientes datos:

Población penal	Hombres	Mujeres	Total
Depósito municipal	12	14	26
Cárcel Audiencia	42	18	60
Presidio	63	30	93
Total	117	62	179

El número 179 fue tomado por el ingeniero como la base de sus operaciones, estimando un crecimiento nulo en la población reclusa que él creía que descendería persuadida ante la posesión de una nueva cárcel en la localidad. Así, proyectó un edificio gigantesco que por sus dimensiones no podía ser incluido en el contexto de la trama urbana ya definida. No había, por entonces, entre los barrios de Vegueta y Triana el inmenso solar necesario para su levantamiento. Además las condiciones de seguridad del establecimiento le obligaron a buscar un punto extramuros, recayendo la elección sobre un terreno yelmo, el que hoy ocupa la Plaza de la Feria, pero que en 1864 era tan solo el extremo norte del barrio de Arenales que por no tener no tenía ni nombre.

La composición del edificio en sí no aporta ninguna novedad sustancial a la tipología, es más en determinadas soluciones arquitectónica supone una mera copia de la planimetría exhibida por otros edificios de similares usos. Un cuadrado recoge una distribución radial, de tres radios, que concluyen en el cuerpo de inspección, un cuerpo circular situado en el centro geométrico del solar. La variable al sistema está en la

crujía perpendicular al cuerpo circular que sirve de parapeto-fortaleza para mostrarse al exterior como la fachada monolítica del conjunto.

El complejo, que en su alzado posee hasta tres plantas, recoge ocho áreas de servicio: 1. inspección central, 2. encarcelación, 3. culto y enseñanza, 4. paseos, 5. visitas, 6. talleres, 7. administración, y 8. asistencia judicial. Servicios inusuales en edificios de este tipo en las islas que constituían una novedad contemplados en pro de la modernización el uso carcelario en el que no sólo la celda por sexo era una innovación, sino la inclusión de talleres o zonas de visita y paseos para el disfrute del recluso.

Estos conceptos llamaron la atención en su día a la Junta que comisionaba la construcción de la cárcel, quedando hoy como el sencillo reflejo de un modo de proyectación que se relaciona con la obra de este ingeniero. El técnico lejos de dejar asuntos al azar planifica hasta el impacto estético de la obra en medio de la trama, cosa nada común en los constructores de la época que veían su obra como un hecho aislado no ligado a los valores del urbanismo.

II.13. El Faro de Maspalomas y otras señales de costas

En 1856 casi todos los ayuntamientos canarios que poseían costas por las que tradicionalmente se hacían desembarcos, con especial mención a Santa Cruz de Tenerife y a Las Palmas de Gran Canaria, recibieron un oficio desde el Ministerio de Fomento por el que se les pedía una evaluación de su litoral a fin de conocer los puntos iluminados del mismo.

El Estado quería establecer un plan de iluminación náutica como paso previo a la modernización de los muelles insulares al objeto de

convertir, definitivamente, a las Islas Canarias en un centro de avituallamiento para los nuevos trasatlánticos. De hecho, el concepto de puerto quedaba, a ojos vista, incompleto si la costa sólo contaba con líneas de atraque, y no con un conjunto de señales marítimas que indicaban el paso a los navegantes internacionales. De ahí que, a la par que impulso gubernamental en fa-



Vista lateral del Faro de Maspalomas, un proyecto de León y Castillo

vor de los muelles insulares, se diese otro con la intención de crear las inexistentes, hasta la fecha, instalaciones luminarias.

En efecto en 1856, el 20 de junio, vio la luz pública una Real Orden por la que se proponía desde el Gobierno nacional un plan para el alumbrado de las Islas Canarias.

Un proyecto que tenía la obligación de dotar al Archipiélago de las señales necesarias para acabar, de una vez por todas, con las arbitrarias piras que servían a los navegantes para encontrar un punto concertado en la costa. Esta Real orden fue durante década el único marco legal al que se acogieron tanto las autoridades locales como los ingenieros de turno para proponer al Estado la construcción de faros con cargo a los presupuestos generales de la nación española. En realidad, este documento fue crucial en su materia, pues desde su promulgación hasta finales del siglo XIX se señalaron los asentamientos «históricos» de los faros.

En estos momentos dos personajes se encontraban en un lugar privilegiado a la hora de definir el punto costero, primero, y diseñar, con posterioridad, los faros requeridos: los ingenieros Clavijo y León y Castillo. A ambos se les encomendó esta tarea habida cuenta que ellos se habían «repartido» el territorio insular, y que eran, en verdad, los dos únicos funcionarios estatales capacitados para acometer obras tan complejas como lo son los faros. No olvidemos, al hilo de lo dicho, que en el momento en el que por vez primera aparece esta tipología en el Archipiélago, ésta lo hace según los nuevos modelos que proponía el Ministerio de Fomento, totalmente contrarios a la tradición constructiva canaria.

De las 21 señales que por entonces se levantaron, siete fueron construidas según diseños del ingeniero Juan de León y Castillo, de manera que cuando, en 1881, se le encargó el pliego facultativo que daría como fruto el Faro de Maspalomas, sin duda su obra en este terreno más significativa, ya contaba con una larga experiencia salida de sus proyectos de faros para La Isleta (Gran Canaria), Pechiguera (Lanzarote), San Cristóbal (La Gomera), Alegranza y Lobos. Es más, sus aportaciones a la iluminación náutica se extendía a la proyectación de los fanales de orientación de todos sus muelles canarios, siendo el prototipo el erigido desde 1864, como fanal dióptico, para del viejo muelle de Las Palmas.

Como ha quedado expresado el Faro de Maspalomas, en el extremo sur de la isla de Gran Canaria debe ser considerado como el proyecto más importante de cuantos acometió León y Castillo en la producción de luminarias marinas. Una obra colosal, de proporciones ciclópeas que constituye todo un ejemplo del buen hacer de este técnico. Con él puso en evidencia el potencial de genialidad de que hacía gala el ingeniero. Además, forma parte de un conjunto de proyectos de sesgo arquitectónico, léase el Lazareto de Gando, la no realizada Cárcel de

la Audiencia de Las Palmas, y algunos inmuebles particulares que se alejan formalmente de los encargos propios de la ingeniería académica. Sin embargo, los acomete y sale victorioso al aplicarle principios propios del Humanismo, una filosofía que le guiaba en su vida pública al demostrar un compromiso militante aplicado a sus artefactos ingenieriles y arquitectónicos realizados a la medida del Hombre.

Popularmente se cree que el proyecto original del faro data del año 1881, y todos los actos conmemorativos que reivindicán la obra desconocen que ya en 1861, veinte años antes, el ingeniero tenía tomadas las primeras referencias del fanal. Así, el 19 de junio de 1861 Juan de León y Castillo mantuvo una reunión con la Comisión Nacional de Faros en Madrid para instar la aprobación de la construcción del Faro de Maspalomas. Acción que debemos ver como parte de su estrategia para encumbrar a Gran Canaria a través del comercio marítimo. Dicha gestión coincide con otras propuestas de erección de faros de menor calado como son el del islote de Lobos, o el de Pechiguera... que encontraron de «inmediato» el camino de la realización.

Entonces el proyecto no evolucionó, quedando pospuesto a la búsqueda de financiación ya que la obra propuesta por el ingeniero tenía un desarrollo vertical que imperiosamente consumiría grandes cantidades de dinero; de un dinero que, por ahora, no se encontraba disponible.

De manera que el proyecto envejeció en el estudio del ingeniero León y



Retrato de varios anónimos en la óptica del faro de La Isleta

Castillo para despertar de su letargo en 1881, al tenerse noticias de la publicación de la Real orden de 3 de diciembre por la que se autorizaba la construcción del faro. Recordemos al hilo de lo expuesto que fue ese año 81 cuando el Partido Liberal gana las elecciones en España y que el hermano del ingeniero ocupa un sillón ministerial. Pero a pesar de tener una conexión directa con Madrid, León y Castillo se vio en la obligación de retomar el asunto, adecuándolo a las nuevas circunstancias y, lo que fue más importante, aprovechando la experiencia adquirida en la dirección de otras señales náuticas.

Tres largos años le costó modernizar el antiguo proyecto, organizándolo a la perfección, ya que no quería que la Comisión ministerial se lo rechazase por defectos de forma. Concluyó la Memoria, o eso creyó él inicialmente, en 1884 al añadirle un extenso conjunto de planos que especificaban desde cualquier punto de vista la construcción del Faro de Maspalomas. Dicha documentación se adentró en un laberinto gubernamental que exigía respuestas técnicas a las muchas objeciones puestas por los comisionados desde Madrid. Sin embargo, los problemas planteados por los funcionarios estatales no iban a ser nada comparados con los derivados de la realización propiamente dicha, pues a pesar de la meticulosidad con que se había redactado el proyecto quedaban en el aire cuestiones que de no resolverse ponían en peligro el éxito de la ingeniería. El expediente redactado por el ingeniero Juan de León y Castillo, como tantos otros, es tan explícito que no se contentó con hacer una simple descripción de la ingeniería, o una exposición austera de los cálculos, sino que introduce en el documento facultativo el análisis y la interpretación de la acción constructiva.

Juan de León y Castillo conocía bien las particularidades de la navegación insular y a partir de sus características diseñó el mejor faro posible: un faro de primer orden ubicado en el extremo meridional de la isla

de Gran Canaria. Maspalomas es una zona frecuentada de común por navegantes nativos, pero venía cobrando interés desde que Colón había pasado por allí y la había convertido en parte de una travesía obligada para los barcos que hacían la ruta americana. Así, Maspalomas con su punta, le había parecido el enclave idóneo para instalar un faro a pesar de las dificultades geológicas que comportaba construirlo sobre un solar repleto de dunas. Las características de aquel «desierto» podían acarrear al proceso de edificación, primero, y de conservación, con posterioridad, muchísimos problemas.

Encontró, don Juan, después de mucho buscar por el área elegida una zona rocosa, al margen de las dunas, próxima a la orilla del mar. Un pormenor que él creía un obstáculo ya que hubiera preferido colocar la señal alejadas del oleaje, en tierra firme, aprovechando un montículo que le diese mayor cota a la obra. Es lo que había hecho en el caso del Faro de La Isleta, y cuya estructuración debe ser tomada como modelo del desarrollo de la tipología. Sin embargo, fue consciente del peligro que ello suponía para los navegantes en noches de poca visibilidad al perder la referencia del litoral, y en consecuencia creerlo más retirado que lo que en realidad estaría.

El Faro de Maspalomas es un conjunto constructivo compuesto por cuatro unidades: muelle, albergue, casa y torre siguiendo así los cánones al uso del tipo arquitectónico. Cuatro unidades levantadas por etapas que se inician con el trazado del muelle para servir de refugio de los barcos que proveían de materiales y víveres a los obreros y técnicos que trabajaban en este desolados y deshabitado paraje. El muelle fue, en realidad, una obra menor, una obra anexa que había consistido en la realización de una simple línea de atraque de seis metros de anchura que arrancando desde la parte posterior del faro se adentraba en el mar (67'50 metros) para acabar con una cabeza circular de tres metros de

radio. La obra se realizó básicamente con el acopio de ripio proveniente de las cercanías, acumulando sobre el bajío para ser, después, amalgamado con cal y ultimado con un revestimiento de mampostería de hormigón y adoquines.

A la vez que el muelle fue construido el albergue, una simple habitación mal acondicionada que más tarde sería aprovechada como

almacén general para los torreros, pero que en aquellos días de construcción este espacio hizo las veces de hogar a los obreros constructores. Era una casa pequeña, de una sola planta, cubierta por una techumbre adintelada cuyo principal valor arquitectónico estaba en el diseño coherente que guarda con el resto del conjunto, en especial con la casa del torrero.

Estos dos elementos fueron concebidos como unidades anexas al núcleo principal, al faro, la pieza central del conjunto. El mismo se nos presenta como un bloque compacto definido por la torre, su linterna, y la casa cuya misión funcional es la de constituirse en zapata para garantizar el equilibrio de la columna, ya que ésta debe ganar más y más altura sin poner en peligro la estabilidad del conjunto.

La casa, de dos plantas, es de estilo ecléctico, sin contar con elementos de adorno excepcionales, ni volumetría escultórica... podríamos decir que forma parte del sistema tradicional de construcción presente en las islas a finales del siglo XIX. Es una vivienda simé-



El Faro de Maspalomas en una imagen de 1935

trica que refuerza todos sus ángulos con sillería aplantillada para soportar la presión de unos paramentos levantados en mampostería ordinaria.

En 1884 se iniciaron las obras de explanación, así como el trazado del muelle y la erección del albergue. Además, se excavó entonces el aljibe para almacenar el agua potable y la necesaria para la construcción. Estas tareas consumieron algo menos de dos años, pues a pesar de la buena planificación previa que el ingeniero había hecho, surgieron algunos problemas técnicos de consideración que afectaban principalmente a los cimientos de la torre.

La proximidad a la marea impedía encontrar roca firme donde anclar el pie derecho sin que éste se viera anegado por el agua salada. Este peligro obligó a Juan de León y Castillo a realizar obras de aislamiento a través de potentes cimientos que retrasaron en algunos meses el término de la ingeniería. Unas obras que lógicamente variaron los presupuestos debiéndose sumar a las 206.942'34 pesetas inicialmente aprobadas.

El proyecto del Faro de Maspalomas puede ser considerado una obra de arte total en el sentido pleno de la palabra defendiendo este argumento el hecho de que el ingeniero no se contentó con proyectar la estructura arquitectónica del faro, sino que además dedicó su trabajo a diseñar el mobiliario (mesas, escritorios, armarios, estanterías...), el ajuar y el equipamiento general de la ingeniería.

En 1889, por fin, dio comienzo el último proceso de construcción del Faro de Maspalomas: la colocación de la linterna en la parte superior de la columna. Los trabajos efectivos habían tardado cinco largos años, y ahora sólo faltaba esperar la llegada del aparato óptico –un F. Barbier construido en París– para que en febrero de 1890 iniciase su funcionamiento.

II.14. El año del Puerto: 1881

La conjugación de una serie de factores, llámese política, amistad... u oportunismo, hicieron que el proyecto de Puerto para La Luz comenzara en 1881 a tomar visos de realidad. Pero aquí, y en este momento, se iniciaron una serie de disquisiciones gubernativas sobre el modelo y la etimología que convenía adoptar para hacer de la infraestructura portuaria un hecho factible y salvar cuanto antes los obstáculos ministeriales.

El conflicto se provoca al dilucidarse la calificación pertinente a un muelle que aún no existía. Se debía elegir entre *Puerto de Refugio* y *Puerto de Interés General*. Una cuestión de rangos que a efectos reales daba mayores posibilidades en el tonelaje de los buques de futuro atraque. De manera que, un *Puerto de Refugio* está especializado en dar abrigo a las naves sin estarle permitido llevar a cabo operaciones



Puerto de la Luz

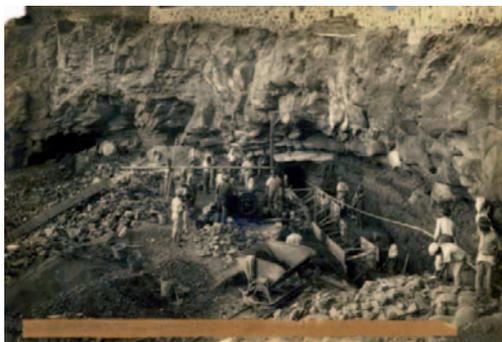
comerciales. Además, la tipología *refugio* no requería la constitución de una Junta del Puerto, ni tan siquiera que el puerto formara parte de una población con cierta trayectoria histórica. Tampoco se requería en este caso que la administración local, ayuntamiento, contribuyera económicamente a sufragar la construcción del dique.

La bahía de La Luz cumplía todos estos requisitos, pues la expansión urbana de Las Palmas de Gran Canaria a penas si llegaban a los arenales quedando la zona de Alcaravaneras y La Isleta *como un completo desierto* según las propias palabras del ingeniero.

La solución se dio con el éxito político ya que Fernando de León y Castillo obtuvo una enorme victoria en las Cortes cuando logró que el Puerto de la Luz fuese declarado como *Puerto de Refugio*. Ello aconteció en 1882, fecha que quiso ser recordada para la posteridad con la denominación de una calle como de León y Castillo.

El borrador de proyecto firmado por León y Castillo llegó pronto a la mesa de la Junta Consultiva del Ministerio de Fomento, siendo ponente del mismo el inspector Lagazca.

Éste intercambió opiniones en varias ocasiones con el ingeniero Juan de León, pretendiendo que el puerto grancanario utilizase el mismo sistema de construcción que se estaba llevando a cabo en el puerto de Cartagena. Juan de León tenía una opinión contraria al ser consciente de que no era lo mismo el mar Mediterráneo que el Atlántico. A pesar de ello, León y Castillo hizo un viaje relámpago a Cartagena a conocer personalmente la obra recomendada. De regreso se entrevistó con Lagazca y no cesó hasta lograr meterlo en razón y lograr de aquél el visto bueno para la redacción definitiva del proyecto de Puerto de la Luz a partir de los ensayos presentados por nuestro ingeniero. Obtuvo además 20.000 pesetas para costear los gastos de realización de las mediciones, la redacción de la memoria y la delineación de planos definitivos.



Extracción de piedra para la construcción del Puerto de la Luz

Juan de León y Castillo dedicó los meses de julio, agosto, septiembre y noviembre de 1881 a recomponer el proyecto, dándolo por terminado el 23 de noviembre gracias a la colaboración de Julián Cirilo Moreno, su mano derecha en la oficina de Obras Públicas.

El presupuesto de las obras, ascendió a 8.639.675,90 pesetas, proponiendo un plazo de ejecución muy corto, ocho años.

El proyecto remitido desde Gran Canaria dejó boquiabiertos a la comisión ministerial que no había captado hasta entonces el empaque de la ingeniería propuesta. Era, según su opinión, mucho dinero a invertir en muy pocos años; es decir, se necesitaba una inversión de un millón de pesetas anuales, y el voto negativo al proyecto fue unánime entre los comisionados. La contrariedad no le desanimó, y don Juan contrató con una oferta más generosa: ampliar los años de ejecución, a 18 años, lo que supondría que el Estado sólo tendría que desembolsar 400.000 pesetas por cada anualidad. Su oferta fue aceptada, llegándose a su aprobación el 3 de marzo de 1882 por el Ministerio de Fomento.

El ingeniero adoptó para el dique el sistema de bloques concertados sin mortero en las juntas con paramentos verticales, sistema muy en boga entonces entre los ingenieros ingleses, y que no se había empleado hasta ahora en España. Ello suponía toda una novedad técnica que pronto cundió en otras obras que se estaban realizando por todo el litoral hispano. Una contribución que le valió una distinción tan especial como querida por los técnicos españoles cual fue una amplia divulga-

ción de su proyecto a través de un extenso artículo en la *Revista de Obras Públicas*.

Sin embargo, no todo fueron acciones positivas, y nada más echar a andar empezaron los problemas de verdad. El primero de ello vino con la subasta del remate de las obras de ejecución ya que el elevado depósito que por ley debían efectuar los licitadores los ahuyentaba poniendo en peligro la realización de la obra. Se debía depositar el 10% del presupuesto total, es decir, unas 800.000 pesetas, muchísimo dinero que no todo el mundo estaba dispuesto a adelantar al Estado. El ingeniero se preocupó por este obstáculo estimando que las trabas podían ser salvadas a través de la vía política, bajo el manto de las influencias. Así en julio de 1882 se embarca para Madrid en busca de soluciones a unos ministerios vacíos en los que la mayoría de los cargos estaban de vacaciones. *Tuvo la buena suerte de encontrarse con el Director de Obras Públicas, su íntimo y querido amigo don José Ferreras, y al Jefe del Negociado, a otro amigo, compañero de promoción, el ingeniero García Arranz, a los que halló completamente dispuestos a mejorar las condiciones del remate. No fue posible disminuir el número de años, pero en cambio fijaron en 5% el depósito, reduciéndolo las 800.000 a 400.000 pesetas, condición jamás aceptada por el Gobierno, ni antes ni después del remate.*

La subasta definitiva se llevó a cabo en septiembre de ese mismo año, entregando la documentación tres postores. De ello obtuvo el plácet de licitación



Puerto de la Luz, en plenas obras de construcción

una empresa británica, la Cía. Swanston, la cual ofertaba la realización de la obra por un coste de 7.983.070,35 pesetas. Apareció entonces, cuando se creía que todo estaba atado, una reclamación firmada por el contratista local Santiago Verdugo quien se había percatado de una irregularidad producto de la conversión de las libras esterlinas de la Swanston en pesetas; faltaban 3 ó 4 pesetas. La reclamación era justa y correcta, pero don Fernando batalló hasta lograr que la cosa quedara definitivamente disuelta para que los británicos se hicieran con la construcción del dique.

II.15. Don Juan, héroe local

Aunque Juan de León y Castillo era miembro de una conocida familia grancanaria, no había sido reconocido del todo en el seno de la alta sociedad local. Otra cosa sería de ahora en adelante, cuando todos los vientos soplaban a su favor con la aprobación del puerto.

Era el militante más destacado del Partido Liberal Canario, hermanísimo de un ministro del Gobierno de Sagasta que había demostrado un poder enorme; y para colmo se había convertido en un reputado técnico que se codeaba con lo más granado de la ingeniería española.

Los éxitos no pasaron desapercibidos para las sociedades culturales canarias, y pronto se vio convocado para participar en foros, publicar opúsculos, dar conferencias y convertirse en socio honorario o de mérito de las Económicas del País.



Retrato a plumilla de Juan de León y Castillo publicado por

El comienzo de la escalada social está en la primavera de 1865 cuando se integra en la nómina de socios de la Sociedad Económica de Amigos del País de Santa Cruz de Tenerife. El mismo año, precisamente que se casa con doña María del Pino del Castillo Olivares, con la cual tendría descendencia: José, Luis, Germán y Dolores, por este orden.

Con algo de retraso es aceptado en la Sociedad homónima de Las Palmas, ya que hizo su ingreso efectivo en 1872 cuando no sólo estaba residiendo en Gran Canaria, sino que además ya tenía una activa participación en las gestiones para la construcción del nuevo puerto. Esta sociedad llegaría a ser como su casa ya que para ella redactó algunos informes y participando como máximo responsable de la Sección de Industria y Artes Mecánicas. Es más, la Sociedad Económica de Amigos del País se rindió a sus pies en 1882 como consecuencia de la aprobación del proyecto para el Puerto de la Luz nombrándolo Socio de Mérito.

Igualmente accedió a la petición hecha por la Sociedad Económica de Amigos de Sevilla que lo reclamó para sí en 1874. Y lo mismo ocurriría con el Gabinete Literario de Las Palmas (1888), el Círculo Católico de Obreros de Las Palmas (1890) y la Asociación de Trabajadores de Las Palmas (1890). Como nombramiento especial queda el recibido en 1898 a propuesta de Barbas y el músico Saint-Saëns en la Sociedad Astronómica de Francia con sede en París.

Además, fue consciente de la necesidad de dar a conocer sus ideales aprovechando las páginas de los periódicos regionales, y dio a la imprenta algunos de sus trabajos escritos que denotan, todos, un matiz científico que le era inherente. Al margen queda su trabajo *Guía del cultivo del Tabaco* (Imprenta La Verdad, 1870), pero coinciden con la línea general el «Informe sobre el Ensanche de la Población» (Anales de Real Sociedad Económica, 1871), la «Memoria acerca de estado en que se ha-

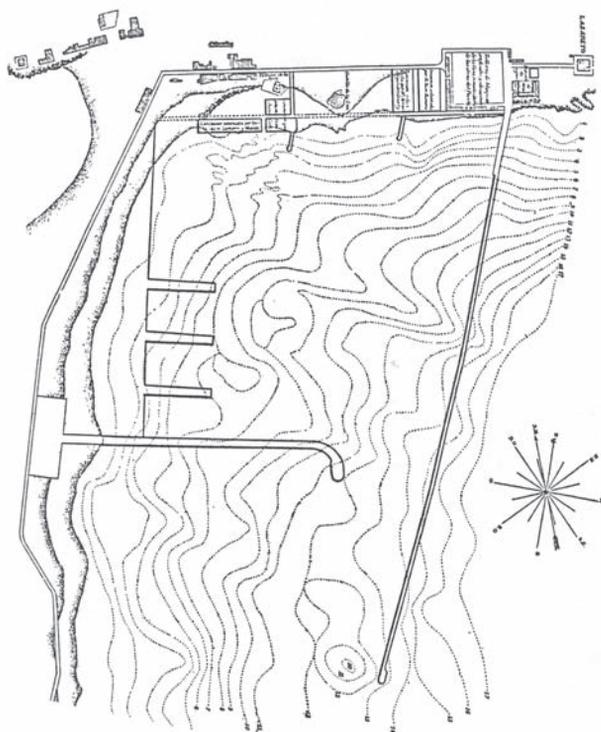
llan las obras públicas de esta isla en el fin de 1874» (Anales de la Real Sociedad Económica, 1874) y el opúsculo *Abastecimiento de agua a Las Palmas. Bases generales y anteproyecto de acueducto de la Fuente de los Morales* (Imprenta Martínez Franchy, 1901) que en realidad era la memoria facultativa del último de sus grandes proyectos.

Como colofón a los elogios populares que recibiría tiene un especial acento el de denominar una plaza pública con su nombre. Una especie de premio de consolación que después del sinsabor que el *affaire* del asunto de la estatua-homenaje y la pelea con su hermano. El reconocimiento fue elevado en el Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria por los políticos Juan Melo, Manuel Guerra y Manuel Torres, quienes en 1903 instaron al consistorio a sustituir el nombre de Plaza de la Feria por Plaza de Juan de León y Castillo.

II.16. La construcción del Puerto de la Luz

Las innovaciones aportadas por León y Castillo en el proyecto de La Luz fueron tantas y tan radicales que los miembros de la Junta Consultiva del Ministerio de Fomento exponían cada dos por tres sus dudas sobre el futuro del dique. Los dineros solicitados no eran pocos, el prestigio de los miembros estaba en juego, y para colmo, el mundillo de la ingeniería se mantenía a la expectativa para saber cuáles eran, en realidad, las posibilidades de aquellos apaños realizados por el ingeniero León y Castillo; un ingeniero, que además, se había entregado enteramente a los ingleses y a su particular forma de hacer las cosas.

Durante estos años don Juan tuvo que hacer infinidad de viajes a Madrid, llevando bajo su brazo las explicaciones pertinentes traducidas a papel en las que se detallaban las contracciones de gastos al presumpues-



Plano del Puerto de la Luz tal y como lo proyectó León y Castillo

to. Él mismo reconocería con el tiempo que el proyecto original tenía algunos defectos, y que tuvo que reformarlo para adaptarlo, primero a lo presupuestado, y segundo, hacerlo más efectivo a medida que conocía las relaciones entre mar y navegación contemporánea. En sus propias palabras la cosa queda expresada de la siguiente manera expresada: *Así, no ha pasado casi un año, sin ir a Madrid; habiendo introducido en la obra mejoras tan trascendentales como el sistema de cimentación, el aumento de la base del dique, la aprobación de la conducción de aguas, sin la que no se concibe el Puerto, y otras varias mejoras que ha iniciado y patrocinado, muchas de ellas con grandes responsabilidades.*



Aspecto que presentaba el puerto de la Luz una vez que fue entregado por León y Castillo a las autoridades españolas

A pesar de estos pequeños problemas las obras de construcción trascurrían según lo previsto, en parte gracias a la participación en el proyecto

de personas como Néstor de la Torre († 1884) el administrador de los Swanston, quien actuaba como colaborador directo del ingeniero. Los británicos no escatimaron recursos al invertir en maquinaria moderna, a vapor, para fabricar in situ mortero y hormigón, la base de composición de los prismas que requería el dique. Éstos, además se construían sobre una extensa explanada que quedaba señalada en el paisaje de La Isleta por la máquina elevadora y el artilugio de desplazamiento. Pero lo que más llamaba la atención a los vecinos el perfil descomunal de la grúa Titán, adquirida por el Estado, para facilitar la movilidad de los prismas ciclópeos que posee el muelle.

En 1893, sin embargo, surgió una contrariedad protagonizada por el comandante de Marina Moreno Guerra quien propuso modificar el trazado original de la principal línea de atraque del puerto. Su intervención, obviamente, abrió un debate público sobre la infraestructura portuaria favorecido por algunos miembros de la Sociedad Económica de Amigos del País de Las Palmas que tuvieron la osadía de dirigirse al Gobierno nacional a fin de cambiar el sentido original del proyecto del ingeniero León y Castillo. El debate quedó zanjado en breve gracias al punto y final que le puso el Ministerio de Fomento al hacer pública su opinión del problema: sólo escucharía la voz de los facultativos, ninguna otra.

Casa de la Aduana y muelle del Puerto de la Cruz

En parte el problema se había suscitado como consecuencia del éxito que estaba cobrando el Puerto sin estar aún terminado. A comienzos de la década de los 90 se contaban por centenas los

buques que repostaban carbón en La Luz, y las buenas voluntades de los británicos empezaron a rendir cuentas la convertir la isla de Gran Canaria en una conocida, ya en la época, estación carbonífera. Su intervención en la construcción del muelle era parte de una inversión a gran escala que tenía que ver con el monopolio del carbón como combustible para mover las turbinas de los barcos a vapor.

La prensa local jaleaba el estado de gracia que la capital insular vivía al calor del negocio naviero. Ello, lógicamente, despertó el entusiasmo popular dando origen a un sentimiento creciente que aún pervive entre los isleños empeñados en relacionar la economía de las islas con las transacciones mercantiles efectuadas en el muelle.



II.17. El Cable Telegráfico: cordón umbilical entre Europa-Canarias-América

Canarias entró en la red de las comunicaciones telegráficas internacional desde que aquí en el Archipiélago se tuvo noticia de que este fantástico invento existía. Tal afirmación podría parecer de excesiva a muchos, sin embargo hemos de pensar que el invento fue visto en las islas como el ingenio capaz de romper el aislamiento secular al que se

le achacaban todos sus males. Su instalación, que de hecho ocurrió en 1883, significó para los canarios algo más que una simple avanzadilla en el campo tecnológico, un paso adelante en la conquista tecnológica típica del siglo decimonono, pues ofrecía a la población la imagen del progreso civilizador. Fue un invento que por su uso común haría más europeo a un Archipiélago enclavado en la costa de África. Tal aspiración justifica que la instalación del telégrafo, o como se diría en la época, del cable submarino, fuese un motivo de celebración cultural que trascendió de la mera actividad industrial. En su honor se celebraron fiestas, se escribieron poemas, se levantaron arcos conmemorativos, y los periódicos locales editaron número especiales en aras a dar la bienvenida a la colocación del cordón umbilical entre Europa y Canarias.

El invento como es sabido fue el resultado exitoso de J.B. Morse quien aprovechando los impulsos de un electroimán logró un código de líneas y puntos estableciendo una correspondencia alfabética a través de un cable metálico. El artilugio, llamado telégrafo, encontró su mayor aprovechamiento no en las extensiones terrestres, en las que la comunicación al fin y al cabo estaba asegurada por los medios tradicionales, aunque fuese por otros medios menos rápidos, sino en las transoceánicas. Una característica del invento que fue vislumbrada por los canarios de entonces, quienes se percataron del potencial beneficio que el telégrafo podía rendirles. Asimilaron pronto que el cable telegráfico quedaba instalado a través del mar para poner en contacto continentes, especialmente Europa y América quedando en medio el Archipiélago Canario, como estación de control de la información que iba y venía. En segundos las palpitaciones eléctricas recorrían kilómetros, y las noticias que antes de su invención tardaban semanas, ahora eran conocidas en fracciones de tiempo totalmente incomprensibles para el común de los mortales.

Esta característica hizo que el invento fuese visto con ambición por los gobiernos occidentales, entendiendo la utilidad del artefacto en una política financiera y expansionista, a la vez, que en aquellas décadas colmaba todos sus sueños políticos. En este contexto España desde que adquirió la patente de explotación del invento pensó en enlazar Madrid con La Habana, un largo trecho que podía seguir de forma metafórica la *ruta colombina*; esto es, unir las dos capitales haciendo una estación intermedia en Canarias. Así lo hizo constar desde 1873 el ingeniero Leopoldo Brockmann en un modélico proyecto que pretendía que España tuviese su propio cable y no dependiese, como dependía, del cable británico de Terranova (Irlanda-Terranova). La idea base estaba concentrada en la ejecución de un tendido de tramos pequeños que deberían cubrir un rosario de estaciones: Cádiz-Canarias-Cabo Verde -Penedo o San Pedro-San Fernando de Noroña-Cabo de San Roque (Brasil)-Guayana-Isla de Trinidad Pequeñas Antillas-Puerto Rico-Cuba.

El proyecto no se llevó a efecto, quedando archivada la propuesta de la instalación del cable submarino. España no contaba con las soluciones técnicas, y mucho menos con el capital necesario para emprender una obra de tal envergadura. Sin embargo, en el año 1880 el asunto cobró un impulso inusitado a cargo de los diputados canarios quienes lograron que el Gobierno de Cánovas editase una ley (3 de mayo de 1880) por la que se decretaba el enlace telegráfico entre la Península Ibérica y el Archipiélago Canario. Esta ley logró como era de esperar convertirse en un capítulo más del enfrentamiento político canario. Los cuatro representantes insulares colocados en Madrid (Pérez Zamora-Domínguez Afonso por Tenerife, y León y Castillo -Bravo de Laguna por Gran Canaria), ofrecieron el espectáculo de pujar por el lugar del amarre del cable una vez llegado a las inmediaciones de las costas insulares.

Las condiciones políticas se enfrentaban abiertamente con los intereses constructivos, y mientras se discutía por la obtención de las primicias, las autoridades nacionales veían con desesperación los intentos fallidos por adjudicar la subasta de las obras de construcción e instalación del cordón. La opción que a la postre triunfaría sería la ofertada por los técnicos estatales Juan Ravina y Antonio Agustín, quienes demostraban que el proyecto de amarre más factible, directo y económico era el que entrelazaba Cádiz a Tenerife. De esta capital partirían con posterioridad sendos cables para conectar con Gran Canaria y La Palma.

En medio de los debates, e incluso inmerso en él, estuvieron los ingenieros locales quienes en realidad tomaron como ejemplo el proyecto de Brockmann, pues en aquellos días la obra en sí no ofrecía complicaciones técnicas, salvo la calidad del cable.

Consistía el proceso en trazar una línea «recta» sobre el fondo marino para depositar el hilo teniendo en cuenta, claro está, los accidentes del fondo y la medida que el cable debería tener para sortearlos. Así lo captó Juan de León y Castillo quien como Ingeniero Jefe de Obras Públicas de Canarias redactó una Memoria en la que se apreciaban diferencias notables frente a las propuestas iniciales. Dichas diferencias se apoyaban en una reducción justificada de los presupuestos de realización ahorrando casi un millón de pesetas de la época. En realidad, toda la Memoria no es sino una trinchera teórica que protege los postulados políticos de don Juan, así como los de su hermano Fernando. El cable, según él, debería conectar primero con la isla de Lanzarote, de allí partirían dos cables, hacia Fuerteventura y Gran Canaria respectivamente; y desde ésta última otro cordón que enlazaría a Tenerife y La Palma. Huelga decir que el proyecto a pesar de tener un razonamiento incuestionable como lo era el económico, no fue aceptado y sí muy discutido, pues en Tenerife, isla de la cual había salido de idea inicial de instalar

el telégrafo, no estaba dispuesta a sufrir las posibles «filtraciones» que se podían ejercer sobre las noticias. Antes al contrario, pretendían controlarlas.

De esta forma no se tomó la decisión firme de instalar el cable hasta 1883, lógicamente cuando amainó el temporal político que había entorpecido la acción constructiva. Para entonces ya había aceptado el reto de su instalación una compañía canaria formada por Tadeo d'Oksza y Fernández Neda quienes por Real decreto de 28 de diciembre de 1882 se hicieron oficialmente con la contrata.

III. LEÓN Y CASTILLO Y ÁFRICA

III.1. El Puerto de Sidi Mohamed Den Abdalah.1883

A consecuencia de la firma del Tratado de Paz de Tetuán entre España y Marruecos el 26 de abril de 1860 ambos países acordaron, en su artículo octavo, concretar un punto geográfico para el establecimiento de una plaza hispana en la costa africana. En auxilio de la elección de este emplazamiento apareció un capítulo medio olvidado de la historia de Canarias: la torre que en torno a 1476 levantara en algún lugar de la costa de África Diego García de Herrera, señor de Lanzarote y Fuerteventura. En otras palabras, se quería revitalizar la ya por entonces inexistente torre de Santa Cruz de la Mar Pequeña. Una torre que se convertiría ahora en punto referencial y en el cual se permitiría edificar una moderna urbe de nacionalidad española al amparo de un gran puerto comercial.

La idea en sí parecía buena, pero sendos gobiernos omitían en el concordato un pequeño, pero esencial, detalle, el no saber a ciencia cierta dónde se encontraba dicha torre. Un detalle crucial que elevaba

el tono de la cuestión hasta convertirlo en un problema que debía tener una solución pactada y satisfactoria para ambas partes.

Las intenciones hispanas de poseer un dominio en la costa africana eran prioritarias, pues no debemos olvidar que eran días en los que soplaban fuertes aires colonialistas y que España estaba necesitada de éxitos políticos después de los descabros de Cuba y Filipinas. Además, estaban los intereses de explotación sobre las pesquerías y otras factorías instaladas en el área. Por tanto, era ésta una empresa que interesaba a la nación y para la cual habría que hacer algunas inversiones preliminares en forma de expediciones geográficas que localizaran, primero, y plantaran, con posterioridad, la bandera gualda y roja en la torre de Mar Pequeña.

Con este ánimo se llevaron a cabo algunas expediciones oficiales y otras tantas a instancias particulares, iniciándose la serie con la efectuada por el vapor de guerra *Blasco de Garay* al mando del capitán Cesáreo Fernández Duro. Éste, junto al resto de los expedicionarios, zarpó del puerto de Cádiz en diciembre de 1877 con rumbo a la costa de Sus, Guad-Nun y Tekna. Durante meses la comisión, a la que se sumó la nombrada al efecto por Marruecos, rastreó el litoral para comprobar con desespero que no existía vestigio algunos de la histórica torre. Ante ello la comisión al unísono ofertó a los mandatarios una solución convenida: situar el enclave hispano en la bahía de *Ifui* a 30 kilómetros de la desembocadura del río Num, lugar próspero con tierras fértiles y de calidad.

La propuesta, que fue ampliamente argumentada por España, no gustó en principio al rey marroquí, quien ofreció a Madrid una cantidad en metálico -tres millones de piastras- por olvidarse de la torre y sus explotaciones. Pero el Gobierno español no estaba por perder la oportunidad de poner una pica en África y rechazó el dinero para perseverar en la búsqueda de la torre y asentar un dominio más en el Atlántico.

El tiempo pasó reflotando por sí solo el asunto en 1883, cuando ante el supuesto fracaso se iniciaron las gestiones para organizar una nueva partida, más especializada si cabe que la del *Blasco de Garay* de la que iba a formar parte como principal técnico el ingeniero grancanario Juan de León y Castillo. Él y su cuerpo de ayudantes realizaron en el continente africano una serie de intervenciones eruditas que posibilitaron la fijación hipotética de la torre en cuestión.

La expedición se inició el 5 de enero de 1883 cuando atracó al muelle de Santa Cruz de Tenerife un barco correo que portaba un oficio firmado por el Director de Obras Públicas Antonio Borregón dirigido a Juan de León y Castillo. En él se le comunica que al ser el ingeniero de Caminos, Canales y Puertos español más próximo a África se le invitaba a formar parte de la comisión compuesta por funcionarios marroquíes y españoles bajo la dirección del cónsul de España en Mogador, para verificar el señalamiento del terreno y límites del establecimiento en cuestión.

No sería hasta abril cuando, en realidad, se concretó el marco de actuación de la comisión creyendo el propio León y Castillo, al ver que la noticia inicial no fue seguida de notificaciones anexas, que el asunto estaba olvidado. No fue así, y la cosa se precipitó al recibir un oficio del capitán general de Canarias convocándole a una reunión para el 25 de ese mismo mes de abril en Mogador. De este modo, apresuradamente, fue cómo se vio el ingeniero embarcado en la goleta de guerra *La Ligera* el día 23 de acompañado por el teniente de navío, comandante de la Provincia Marítima de Canarias, Pedro del Castillo Westerling, y el capitán de Ingenieros Salvador Béthencourt Clavijo.

A ninguno se le escondía la auténtica razón de su participación en la expedición, y todos sabían que el asunto había sido tramado desde Madrid por Fernando de León y Castillo, Ministro de Ultramar. Es decir, el principal responsable de la política colonial a nivel nacional.

En la mañana del día 26, el capitán de la nave, Pérez Cossío, les anunció el avistamiento de la costa africana; y a las dos y media estaban ya fondeados frente a la ciudad de Mogador. Allí, al pie del muelle les esperaba el cónsul de la plaza junto a otro compañero de expedición, el comandante de Estado Mayor Román Jándenes.

Por fortuna los funcionarios marroquíes destacado en la comisión no acudieron con puntualidad a la cita y el bochorno de no saber qué hacer exactamente habida cuenta que nadie contaba con órdenes precisas, lo pasaron a solas. Además, obtuvieron el tiempo necesario para preparar una estrategia de cara a la negociación con sus homólogos marroquíes. Igualmente, los comisionados se dedicaron unos días a hacer vida social y comiendo a la europea ya que se hospedaban en la fonda de un natural, Saadia Cohen, quien por tradición hacía de intérprete a los europeos que llegaban a la ciudad. Desde ella, y con algo de pena, vieron zarpar el día 27 la goleta que retornaba a las Islas Canarias.

Los comisionados mantuvieron en privado algunas discusiones centradas en el hecho de esperar, o no, instrucciones desde Tánger, pues como es lógico pensar requerían la autorización de los Gobiernos para emprender sus actividades. Para colmo se encontraban totalmente aislados con respecto a Europa ya que las comunicaciones se hacían sólo a través de un vapor mensual que partía hacia la Península desde Mogador, y por tierra se tardaban 15 días en llegar a Tánger, para luego tener que conectar con un barco semanal que salía rumbo a Cádiz. En fin, de cualquier manera, todo un largo periodo de tiempo que no tenían ante la urgencia de resolver sus dilemas. Ello explica que la comisión española optara por aceptar una solución parcial: tomar como buenas las acotaciones realizadas por la expedición de 1878, proponérselas a los comisionados marroquíes y esperar que éstos aceptaran. Así lo hicieron, encontrando una amplia unanimidad entre todos, y acordando

fijar la partida de la expedición de reconocimiento y verificación para el día 24 de julio de 1883.

Durante el tiempo de espera Juan de León y Castillo mantuvo puntualmente informado a su hermano, el Ministro, a través de una colección de cartas. Además, le pidió encarecidamente que lo reclamase en Madrid, teniendo en su mente el interés por entrevistarse personalmente con el Ministro Alvareda, máximo responsable de Fomento y persona que podía solucionar pequeños problemas burocráticos surgidos en el ejecución de las obras del Puerto de la Luz. De ahí, que el ingeniero interrumpiera su estancia en Marruecos para hacer un inesperado viaje a Madrid pasando por Tánger, Cádiz y Málaga, donde precisamente se paró a visitar su puerto en compañía su ayudante Julián Cirilo Moreno.

Una vez de regreso a Marruecos iniciaron los preparativos de la expedición y fue entonces cuando ya se percataron de la dificultad real de la encomienda tomando conciencia de las pocas posibilidades de éxito que tenía su misión. Las cosas se iban complicando por momentos: el barco de enlace con Canarias, que los avituallaba, tenía cada vez más averías, y en la ciudad no lograban comprar, ni alquilar los caballos o camellos necesarios para llegar a Assaka. Los días iban corriendo y el 25 de julio después de festejar el día de Santiago, santo patrón de España, tomaron la determinación de hacer regresar a Canarias a la goleta *Consuelo* con las siguientes instrucciones: primero, que esta embarcación fuese sustituida por *La Ligera*; segundo, que esta goleta de guerra tomara el mando de la operaciones navales y les esperara el 25 de agosto, es decir, un mes después, frente a Assaka; y tercero, que se enviase a Lanzarote la cantidad de carbón necesario para que el barco pudiese llegar de Mogador a Cádiz. Con todo, había aún que resolver el problema de la montura y la cosa iba

para largo, pues hasta el día 1 de agosto no lograron dismantelar el campamento y salir para Krima.

Las jornadas de inactividad que pasaron allí fueron en palabras del ingeniero León y Castillo, *tediosas*, hasta el punto que llegaron a proponer el levantamiento de un plano de la bahía de Agadir para regalárselo a las autoridades. Tarea que les fue imposible realizar al no contar con la autorización oficial que precisaban. Puestas así las cosas León y Castillo se dedicó a escribir: *La primitiva ciudad de Agadir está sobre un monte cuya vertiente baña, y desde el mar parece una ciudadela que puebla las antiguas posesiones portuguesas, pues no se ven sino las murallas que cubren el caserío. Al pie de la vertiente se ha formado un sucio villorio en que vive la población miserable de pescadores, pastores y labriegos todos moros. Era de mala curiosidad con que se asomaban a las puertas y las azoteas las moras, con las caras no tan cubiertas como ordena el Sultán. Tienen éstas fama de bonitas según dicen los que han escrito sobre este pueblo, y tienen razón por más que se empañen esta belleza con los harapos que las cubren y con la suciedad que por todas partes las cubre.*

Las noches las pasaban en blanco jugando, cuando no escribiendo las anécdotas vividas. El día 31 de julio llega por fin un nuevo barco español enviado en su auxilio con cartas recién escritas, alimentos, y objetos requeridos. Eso, y junto al hecho de lograr comprar –de sus propios bolsillos– las monturas necesarias a fin de emprender una larga marcha por tierra, por entre los poblados de las tierras de Sus.

La caminata la emprendieron en dirección Sur, atravesando vegas y barrancos atendiendo a las condiciones marítimas de la zona, tomando anotaciones orográficas, topónimos y nombres de las kabilas que reconocieron. Demostraba el ingeniero, una vez más, sus dotes como científico, encontrado noticias bajo las piedras del camino, ade-

cuándolas a su particular visión de la naturaleza a su visión industrializadora.

Las fatigas de las largas jornadas a caballo hicieron que la expedición optara por embarcar en su navío anclado en las proximidades del cabo de Aghú. Montando, primero, en una barca varada en algún punto de entre sus tres kilómetros de arena y zarpando, después, hacia latitudes meridionales. Por fin, el jueves 9 llegaron muy de mañana, a Sidi Mohamet Ben Adbalah, un valle formado por el cauce de un barranco, que desagua en una pequeña caleta. Allí pasó don Juan los días posteriores de este mes de agosto de 1883 haciendo sondeos, cuando el clima se lo permitía, siendo ayudado por su plana mayor que se había traído desde Gran Canaria; el práctico Camejo y los ayudantes de Obras Públicas Álvarez y Cirilo Moreno. Con ellos, León y Castillo había trabajado ya mil y una vez, de manera que todos sabían a qué atenerse, qué tipo de información se precisaba, y cómo había que obtenerla. De ahí, que las labores de prospección se llevaron a cabo de inmediato sabiendo en el mismo día 9 que *los vientos que soplaban aquí lo eran generalmente del sudoeste*; la calidad concreta de la cal de la zona; que para acarrearla desde donde la encontraron, un camello sólo da tres viajes al día; que el agua potable se haya a kilómetros barranco arriba; que la piedra necesaria está a pie de obra; o que los sillares regulares pueden ser extraídos de una potencial cantera que se podría abrir en el mismo barranco.

En los días siguientes hicieron lo propio en otros puntos del litoral del sector, pero no encontraron condiciones naturales mejores que las que ofrecía de Sidi Mohamet Ben Adbalah, por lo que el domingo 19 de agosto empezaron a trazar en limpio los primeros planos de situación. A partir de ahí se estableció un ritmo de trabajo que fue sólo quebrado por las idas y venidas de la goleta *Silvador* a Lanzarote en busca de

viveres, el robo nocturno de algunas tiendas a manos de los nativos, o los pequeños pleitos que mantenía el perito con un cónsul ansioso por terminar la tarea.

Una vez concluidos los sondeos y mediciones en este punto geográfico, cosa que se verificó el sábado 18 de agosto, zarparon a bordo de la *Silvador* rumbo al Sur en busca de Assaka, lo que agradó en especial al ingeniero León y Castillo, quien había imaginado que ése sería un enclave ideal para construir el soñado muelle. De ahí, que en las próximas jornadas, y estando ya en Assaka, todo fueron elogios al levantar los planos del litoral, medir los vientos y acotar las peñas. Allí, en Assaka, el miércoles 22 y en medio de las faenas técnicas se celebró por convocatoria consular, la última de las reuniones monográficas sobre Santa Cruz de Mar Pequeña. Una reunión que como ya sabemos sirvió de muy poco, pues tanto los comisionados marroquíes como los españoles estaban unánimemente decididos a «instalar» la torre en Sidi Ifni, remitiéndose al primitivo informe de Fernández Duro.

En la semana siguiente se internaron aún más en los mares del Sur pasando primeramente el Cabo de Nun y con posterioridad el de Ora, para llegar el domingo 26 de agosto a Cabo Jubi.

El viernes 29 de agosto se dispusieron a cubrir la última etapa de su viaje: llegar hasta Puerto Cansado y comprobar, primero la existencia, o no, de la torre, y segundo, la existencia, o no, de un litoral idóneo para la construcción de un gran dique de atraque. Pero la aventura iba a terminar mucho antes de lo esperado, pues al día siguiente y ya frente a las costas de Puerto Cansado les fue imposible tomar boca debido a las malas condiciones de la mar. Dos días lo intentaron, fracasando en todas las intentonas, ante lo cual, y por iniciativa de los marroquíes, pusieron proa hacia Boca de Xibica, o Boca Grande como se conoce este punto en las cartas de navegación canarias. En realidad,

este enclave no presentaba interés alguno siendo entonces cuando se dio por concluido el viaje de ida de la expedición; ahora sólo faltaba desandar lo andado para retornar a Mogador donde cada uno regresaría a su punto de partida.

Finalizaban así cuatro meses de aventuras por la costa africana realizando una «misión imposible», fracasada desde el mismo momento de su gestación, pues como sabemos ni se encontró la torre de Herrera, ni se llegó a realizar puerto alguno en Sidi Mohamed Ben Abdalah.

IV. EL OTOÑO DEL INGENIERO

Todo marchaba muy bien en la vida de Juan de León y Castillo, cuando una buena noticia le truncó la carrera, y decimos una buena noticia pues en marzo de 1891 recibió el «maldito» oficio ministerial por el que se le nombraba, por razones de edad y experiencia, Inspector de Obras Públicas. Un nombramiento, y aquí viene el pero, que le obligaba a residir en Madrid para tomar su asiento en la Junta Consultiva del Ministerio de Fomento. La noticia agridulce era temida desde hacía mucho tiempo y ya en otras ocasiones había tenido que separarse de su familia, o trasladarse con ella a vivir a destinos más próximos como fue el de Santa Cruz de Tenerife en 1879 con ocasión de sustituir a Clavijo en la oficina del jefe de Obras Públicas de la Provincia de Canarias. Pero esto era otra cosa. No sólo tendría que cambiar de residencia, cambiar de vida, sino volver a padecer los rigores de un clima que de joven le había herido, y lo que era peor, dejar a su suerte las obras de su proyecto de ensueño en un momento en el que ya pronto alcanzaría el máximo de los galardones, la inauguración oficial del Puerto de la Luz.

Sopesó la situación, y tomó el camino más duro para alguien que había hecho de la ingeniería activa su único motivo de vida. El servicio

al Estado le había recompensado con un pastel envenenado. De esta manera lanzó por la borda su currículum decidiendo abandonar la carrera funcionarial para quedar algunos días a la espera de conocer su futuro profesional.

A grandes problemas grandes soluciones, y en esta ocasión la solución se la ofreció la compañía Swanston la cual le propuso ingresar en su *staff* con el cargo de ingeniero jefe y con un contrato que duraría hasta la conclusión de la contrata. De esta manera el ingeniero no quedaba al desamparo manteniendo su maridaje con la obra de sus amores.

Como sustituto al frente de Obras Públicas quedó José de Paz Peraza, auxiliado por un ingeniero inspector, el ingeniero segundo Orencio Hernández. Ambos habían trabajado en estrecha colaboración con don Juan a quien respetaban por su dedicación y conocimientos de manera que la relación entre el ingeniero particular del puerto y los oficiales del Estado, sería de ahora en adelante, excelente.

Un importante revés sufrieron las obras de construcción en abril de 1895 cuando el dique se vio atacado por una fuerte temporal y a consecuencia del fuerte oleaje el muelle, en la base en la que se asentaba la grúa Titán, se agrietó. Una brecha que iba más allá de ser una simple avería, pues con ella se ponía en tela juicio la eficacia del sistema constructivo planteado por el ingeniero León y Castillo. El mal fue terrible, pero sirvió para poner en estado de alerta a unos facultativos ya que el sistema no era infalible como ellos creían a pies juntillas, y que la mar podía deparar sorpresas en cualquier ingeniería por titánica que esta aparentara ser.

Se produjo entonces una reunión de urgencia entre León y Castillo, y los ingenieros estatales Paz y Hernández para estudiar la avería. Al final *fijaron por unanimidad su teoría mecánica... que se reducía a construir sobre la escollera a 8 metros de profundidad un macizo de*

bloques concertados... el macizo descansa sobre un fondo de rocas... En consecuencia de estos estudios, el Ingeniero don Orencio Hemández, propuso con aprobación del de la Dirección General de Obras Públicas la reforma del paramento exterior del dique, reemplazando la hilada exterior de bloque, construidos como todos los demás con mortero de cal y cemento, por otra también de los mismos bloques, fabricados con morteros de cemento.

La modificación del proyecto no era una cosa baladí, ya que incidía sobre los costes de realización, a la vez que trastocaba el acabado último de la ingeniería. Ello requería, por tanto, una explicación adecuada frente a los ingenieros ministeriales por parte del mentor del puerto, León y Castillo. Con esta intención don Juan viaja a Madrid provisto de una carta de recomendación dirigida al Presidente del Consejo de Ministros, Antonio Cánovas del Castillo que le había firmado Juan de Quesada. El ingeniero presentó el problema al alto mandatario nacional y éste *ofreció apoyar al ingeniero, y sobre la marcha se sentó y escribió de su puño al Ministro de Fomento, ingeniero don Alberto Bosch, compañero del Sr. León y Castillo, la carta más expresiva, indicando en ella que el asunto que recomendaba lo hacia cuestión política del Gabinete.*

Al problema se le dio una solución salomónica: no se redactaría proyecto de mejora alguno, sino que se ordenaba desde la Dirección de Obras Públicas la ejecución de las obras de arreglo dependiendo de la experiencia y opinión de los ingenieros destacados en la isla. Sólo se puso una objeción, no elevar los costes de ejecución de la ingeniería y ajustar los nuevos precios a lo ya presupuestado una década atrás. Ello impidió la paralización de las obras y anuló la obligatoriedad de redactar un proyecto complementario. Fue, en definitiva, una piroeta política al desestimarse el trabajo del Ministerio ya que en él se seguía

un estricto protocolo de gestión que retrasaba los trabajos contratados. Como ejemplo del devastador proceso burocrático, el ingeniero León y Castillo ponía el caso del puerto de Huelva que estuvo paralizado cuatro años a la espera del visto bueno gubernativo en un asunto de similares características. Él mismo en su apuntes históricos se expresa con orgullo del proceso general: *el hecho innegable y excepcional es que las obras del Puerto de La Luz, no se paralizaron ni en un solo día, en los 19 años de su ejecución... Compárese esta marcha uniforme con la tan accidentada de otros puertos.*

Las obras continuaron sin ninguna dilación y los obstáculos que la realización efectiva del muelle iba sacando a flote eran al instante resueltos por el perito, quien no dudaba en viajar a Madrid para dar todo tipo de explicaciones. Un ejemplo de este tipo de obstáculos fue la anulación de los remates de los espigones; un detalle constructivo que se había diseñado previamente para menguar la fuerza del oleaje en su batidas laterales y así impedir que las ondas penetrasen en el interior de la rada protectora. El ingeniero tomó cálculos de la batimetría, de la frecuencia de la masa de agua salada y del movimiento del oleaje para llegar a la conclusión de una factible supresión de las curvaturas que coronaban el dique.

IV.1. Se termina el Puerto de la Luz

El día 5 de septiembre de 1903 se dieron por finalizadas las obras del Puerto, quedando la instalación lista para que todo el complejo portuario fuese operativo al instante. Una entrega oficial que formaba parte de una fórmula protocolaria, pues en realidad el puerto se había hecho operativo por sí mismo a medida que las obras se habían concluido en

tramos sucesivos. Así, tenemos que el muelle de Santa Catalina estuvo en servicio en el verano del año anterior, recepcionándose la instalación el 11 de agosto de 1902 y elevándose el costo total de la instalación portuaria a algo más de ocho millones de pesetas (8.381.711,37).

Cuando el Puerto de la Luz se entregó al Estado la vida de Juan de León dio un giro tan brusco que le hizo perder el equilibrio de su estabilidad social. El ingeniero fue embargado por una sensación de vacío que estaba hibernando en su entorno pero que no se había manifestado de forma tan contundente como lo estaba haciendo en el comienzo del siglo XX. Su huida de la política activa, un claro enfrentamiento con su hermano Fernando, la salida oficial de la oficina técnica de Obras Públicas... y otras circunstancias personales favorecieron una lamentable situación vital para una persona que había entregado su vida a una causa en favor de la comunidad canaria.

El origen de sus problemas comenzaron cuando se vio desprotegido de la sombra de su hermano, embajador plenipotenciario en mil y una conferencias internacionales representando a España, a consecuencia de un conflicto doméstico que aún mantiene latente en medio de la sociedad grancanaria. Nos referimos al asunto de la estatua- homenaje que el pueblo de Las Palmas quería darle a los León y Castillo en reconocimiento a su labor en pro de la construcción del Puerto de la Luz.

La fraternal colaboración entre los dos hermanos venía en los últimos tiempos siendo cada vez peor, y se rompió definitivamente el año 1890, concretamente el 14 de noviembre, cuando el concejal del Ayuntamiento de Las Palmas, Salvador Cuyás, propuso al pleno la erección de una estatua en honor al ingeniero Juan de León y Castillo, pretendiendo que la misma se hiciera por colecta pública, estando él dispuesto a contribuir con 1.250 pesetas de su bolsillo. La sesión fue polémica saltando de sus asientos algunos ediles al estar en desacuerdo con la



Retrato del político grancanario
Salvador Cuyás

iniciativa, entendiendo que la propuesta de Cuyás era un ardid para ensombrecer la idea, ya registrada con anterioridad en el Ayuntamiento capitalino por algunos vecinos que defendían la erección de un monumento a don Fernando.

Después de un debate que alcanzó de lleno a la ciudadanía se optó por una solución salomónica: levantar dos estatuas, una para cada uno de los hermanos. Determinándose, además, que la que representaría a don Fernando presidiera la principal plaza de la ciudad, la Plaza de

Santa Ana, y la de don Juan podría estar ubicada en el Puerto de la Luz, dando la bienvenida a los barcos que aquí hicieran escala. Todo el mundo estuvo de acuerdo menos don Fernando, quien enterado de la ubicación que se le quería dar a su escultura se mostró en desacuerdo prefiriendo estar «instalado» en el Puerto, lugar que entendía que era preferente y más acorde a su labor en favor de Gran Canaria.

La opinión del marqués del Muni prevaleció sobre cualquier otra motivando un enfrentamiento directo con su hermano que provocaría una ruptura definitiva para el resto de los días, y la determinación institucional de aparcar, por el momento, la erección de ambos monumentos recogiendo la voz de la junta de gestión que se había designado al efecto.

La solución vendría con los años, y una vez fallecidos los protagonistas, quedando emplazada la historia para 1928 en el caso de la estatua de don Fernando, y 1955 para el homenaje a don Juan.

El escándalo alcanzó tal magnitud que don Fernando cortó los lazos con el ingeniero desprotegiéndolo de su influencia política. De ahí que

don Juan no fuera nombrado ingeniero de la Junta de Obras del Puerto en el año 1907 cuando ésta se creó para sorpresa de todo el mundo. Para entonces el ingeniero estaba fuera de juego ya que él mismo había firmado su sentencia en 1891, al año siguiente del *affaire* de la estatua, como miembro activo del Partido Liberal Canario. Los estertores de la situación se reprodujeron en 1901 cuando algunos de sus fieles seguidores de animaron para que volviese a la actividad política a través de un postulado para ocupar el sillón del alcalde la ciudad. Iniciativa que quedó en un paupérrimo asiento de concejal que le proporcionaron las presiones de sus colegas de la Real Sociedad de Amigos del País.

El otoño del ingeniero había llegado viéndose abandonado y traicionado por sus correligionarios que, en 1902, entendían que la única cabeza del partido era la de don Fernando. Para el técnico sólo quedaban asuntos de entretenimiento menor como era la redacción de informes, o la búsqueda de puestos relevantes para los miembros de su familia. Sólo una tarea encomiable se le ofreció en aquellos días (1902-1905): la Dirección de la Escuela Superior de Industriales de Las Palmas.

IV.2. La filosofía, el refugio del Ingñioro

Estancado en esta situación poco margen de maniobra tuvo, pasando los días en la desesperación de su casa de la calle Triana anhelando una consulta sobre el comportamiento de los diques, sobre los movimientos de las olas, y sobre todo, entregándose a la redacción de pequeños manuscritos con los que quería dejar testimonio de algunas vivencias propias vividas en primera persona.

De entre los muchos papeles que escribió entonces merecen ser comentados dos: una historia del Puerto de la Luz y un opúsculo dedicado

a la filosofía titulado «La Vida. Síntesis de un libro». Del primero poco podemos decir ya que el mismo nos ha servido en muchas ocasiones para entender la elaboración de la obra portuaria en cuestión, del segundo adelantamos que es el resumen de sus lecturas y el compendio de una línea de pensamiento amparada en dos principios: el análisis de la Naturaleza y la «defensa del Socialismo como marco político».

Hemos dejado constancia a lo largo de esta biografía de su vinculación con la filosofía, una materia que descubrió desde la juventud en las aulas del colegio San Agustín, pero sería ahora en la recta final de su vida, recordemos que fallece en 1912, cuando se atreve a exponer un ideario descubriéndose ante la sociedad.

El manuscrito fue concluido en 1910, a sus 80 años, es decir a una avanzada edad, cuando poco le importaba ser tachado de «pensador». Entre las cuartillas que componen «La Vida» aparece su interés por Francis Bacon, Lucrecio, Marx, Comte, Descartes, o por Darwin... mostrándose como un resuelto hombre de letras que supo conjugar el pensamiento más intelectual con una praxis que le había llevado a entregarse en cuerpo y alma a sus obras como eco de sus propios ideales.

SEGUNDA PARTE
Documentos ductores



INTRODUCCIÓN

Aún no siendo el ingeniero Juan de León y Castillo el primero que, de la rama civil, trabajó en Canarias, si es el más conocido. Su popularidad se debe principalmente a su participación en el proyecto del Puerto de la Luz, (Gran Canaria), en el que además de ser el proyectista actuó como protector. También fue esta obra su particular estigma, ya que por su grandiosidad e impacto social anuló al resto de las ingenierías que salieron de su tablero de trabajo.

La selección de textos propuesta como lectura complementaria a la biografía de este científico pretende, ante todo, poner en evidencia la riqueza cultural que se dio cita en la persona del ingeniero León y Castillo. Un «animal» político que utilizó la ingeniería como una herramienta de emancipación pretendiendo alcanzar como última meta el progreso civilizador que estaba de moda a finales del siglo XIX. La ciencia de aquel momento depositaba sus esperanzas en los logros del mecanicismo que la máquina a vapor había aportado a favor de la industria.

Las Memorias facultativas redactadas por el ingeniero para justificar cada una de sus obras se han convertido en documentos imprescindibles para conocer su pensamiento ya que Juan de León y Castillo no

abordaba un proyecto sin hacer previamente un planteamiento filosófico. Así, la filosofía, ya sea en mayúsculas o en minúsculas, fue su gran pasión y durante toda su vida se dedicó a la lectura de textos firmados por los grandes pensadores del mundo, de los cuales hacía anotaciones para, posteriormente, adaptarlas a acciones de su propia existencia.

V. BIOGRAFÍA

V.1. Autobiografía

En el Archivo Provincial de Las Palmas de Gran Canaria se conserva un documento titulado «Apuntes biográficos de Juan de León». Un documento sumamente valioso en el que el ingeniero cuenta en primera persona detalles de su vida totalmente desconocidos hasta la fecha. De las docenas de cuartillas hemos seleccionado las que hacen referencia a su infancia en Telde.

«En el siglo pasado, Don Francisco de León y Molina se estableció en Gran Canaria como primer poseedor del mayorazgo fundado por su tía Magdalena de Alarcón y de este señor desciende nuestra familia. Posteriormente agrega los mayorazgos de Romero Jaraquemada... Los Castillo residieron en Canarias desde la conquista, descendiendo de Hernan García del Castillo uno de los capitanes del ejército de Pedro de Vera. Tomaron varias ramas; por lo de mi madre provenía de varón en varón, pues así lo exigía la fundación del mayorazgo de mi abuelo. Pero mis padres nada heredaron de los suyos por circunstancias verda-

deramente raras y casuales. Falleció mi abuelo materno en 1820 (13 de Marzo), un año antes de que se promulgara la ley de desvinculación, que más tarde derogó Fernando 70. Por eso pasó el mayorazgo al primogénito. Murió mi abuelo paterno el 30 de Abril de 1834 antes del restablecimiento de la ley de desvinculación de 1836 y nada heredó mi padre.

Sin bienes de fortuna mis padres, después de una corta residencia en Las Palmas en donde nació en la casa que hoy habita Diego Marugan (sic) el 2 de Abril de 1834 se establecieron en Telde, viviendo del producto de varios arrendamientos de terrenos y del negocio de vinos.

Allí nació en 1836 otro hermano llamado Fernando que murió dos años después y allí nació también el 30 de Noviembre de 1892 mi otro hermano Fernando, después y ahora tan conocido en la política española.

Era mi padre un sujeto de gran capacidad, muy superior en esto a los demás hermanos, pero no recibió más instrucción que la que entonces se daba en las escuelas y seminario.

Mi madre fue la mujer más hermosa de su época y con su carácter emprendedor y de iniciativas tales que con dificultad se encuentra otra parecida. Desde que murió su padre en 1820 y quedó su madre administrando el mayorazgo, por menor edad de su hijo primogénito D. José, que se educaba en París, puede decirse que era el jefe de la casa por el gran cariño y hasta respeto que la madre y hermanas le profesaban a pesar de su estado, edad y comodidades emprendía negocios como si fuese un hombre, distinguiéndose, además, en los ejercicios corporales, sobre todo montaba a caballo como el jinete más consumado.

Establecidos mis padres en Telde, en las dos casas situadas en la Calle Real, que todos conocen, en ellas nació mi hermano. Recuerdo perfectamente que mi madre lo tuvo en la sala de la casa grande, a las 8 de noche del 30 de Nov. Citado. Habidas sus actividades desarrollaron una explotación agrícola y un comercio de vinos muy importantes. Todavía recuerdo el movimiento que reinaba en mi casa con los criados, arrieros, bodegueros, etc, que vivían con nosotros bajo un régimen de patriarcado. Todos comían y cenaban en casa, estableciéndose vínculos tales de afecto entre ellos y nosotros, que ha habido algún criado que estando al

servicio de mi casa en 1836 y ha muerto hace 3 años siendo mayordomo mío en mi finca y sus hijos le sucedieron en el cargo.

En esta vida de movimientos se deslizaron mis primeros años. Allí aprendí las primeras letras en la escuela pública que regentaba Don Andrés de Aguilar y Russel, sujeto de originales condiciones de carácter y capacidad caído en Telde...»

Cuestiones ductoras

1. Señala en un mapa de Canarias dónde está la ciudad de Telde.
2. ¿Cómo se llama el maestro que le enseñó las primeras letras a León y Castillo?
3. ¿Por qué fue conocido Fernando de León y Castillo?
4. ¿Dónde está enterrado Fernando de León y Castillo?, ¿por qué?

V.2. Aspectos biográficos ofrecidos por Jordé

En 1952 Jordé (José Suárez Falcón), posiblemente su más fiel admirador y biógrafo, publicó un libro que fue todo un homenaje al ingeniero. El libro, titulado *El Puerto de la Luz y los hermanos León y Castillo*, nació como testimonio de una serie de experiencias vividas en primera persona.

V.2.1 Director de la Escuela Industrial

De su retiro salió D. Juan de León y Castillo para hacerse cargo de la Dirección de la Escuela Industrial, creada por el Conde de Romanones en 1901, ya viejo; pero con capacidad de trabajo y energía para cumplir a conciencia la misión que se le encomendaba.

En efecto, organizó el funcionamiento del nuevo centro de enseñanza, mereciendo elogios del profesorado. Secretario particular de D. Juan y funcionario de la Escuela Industrial era un entrañable amigo nuestro, Rafael Betancort Cabrera, leal, inteligente y laborioso.

De las campañas insidiosas hechas contra el alto prestigio de D. Juan de León y Castillo, es imposible olvidar, por la resonancia que tuvo con las llamadas «fuerzas vivas», de la que podemos dar fe por haber asistido a ella como periodista para informar al público.

Por rivalidad profesional o por rencores personales, que torpemente se disimulan, un técnico que entonces desempeñaba cargo oficial, dio la voz de alarma denunciando el peligro de inminente ruina del puerto. Afirmaba que, por efecto de una descompensación química, los bloques del dique estaban convertidos en «papilla».

Los concurrentes oyeron, con sorpresa y estupefacción, tan rotunda declaración. Vivía todavía don Juan de León y Castillo, que no fue invitado, siendo el autor del proyecto y director de las obras, y en la prensa local rechazó los falsos cargos con gesto enérgico, ánimo sereno y razo-

nes convincentes, destruyendo las acusaciones tercamente formuladas. Resultado de aquella alharaca fue que el Ministro del ramo enviase un ingeniero Inspector, quien negó que el puerto estuviese amenazado de ruina, recetando unas inyecciones de cemento entre los bloques, con objeto de reparar algunos desperfectos causados por la acción de los elementos y descuidos y abandonos en la conservación del rompeolas.

A los cincuenta años, al ser demolida parte del viejo dique para la ampliación de la nueva dársena, ha habido necesidad de emplear dinamita contra la pétrea solidez de los bloques. El tiempo ha dado la razón a D. Juan de León y Castillo, cuando tuvo que defender su obra contra la aviesa acumulación de injurias y calumnias.

El nombre del ingeniero, también con el tiempo, se ha elevado y acrisolado y sus obras perduran –puerto, faro de Maspalomas, lazareto de Gando, carreteras– en tanto que nadie se acuerda ya de sus detractores por móviles inconfesables.

Cuestiones ductoras

1. ¿Quién fomentó la creación de la Escuela de Industriales de Las Palmas de Gran Canaria?
2. ¿Quiénes eran las «fuerzas vivas»?
3. ¿Quién era el Ministro en aquella época?

VI. SOBRE LAS OBRAS DE LEÓN Y CASTILLO

VI.1. La Carretera Las Palmas-Telde

En el año 1859 se le encarga al ingeniero León y Castillo la redacción definitiva de un proyecto de carretera que enlazara la capital insular con la población que se había convertido, ya, en satélite de Las Palmas de Gran Canaria. La Memoria, de la cual extraemos unos párrafos fue firmada y entregada por el ingeniero el 15 de septiembre de 1859.

La carretera sale por el barrio de San José situado al Sur de la población. En sus tres primeros kilómetros atraviesa la ladera que forman los contrafuertes antes mencionados, constituyendo la línea divisoria que supera las montañas de los llanos cultivados.

El terreno no ofrece particularidades dignas de notarse en estos tres kilómetros, y el trazado de la carretera siguiendo la media ladera, no ha presentado tampoco dificultades notables. Con obras de fábrica de mediana importancia y con un movimiento de tierras de alguna consideración hemos podido trazar la línea con pendientes suaves y con curvas de radios admisibles.

A medida que nos separamos de la ciudad de Las Palmas y nos dirigimos hacia el Sur, que es el rumbo general, los contrafuertes se acercan cada vez más a la costa. Pasando el tercer kilómetro con fin de los terrenos cultivados, ya no queda espacio alguno entre los contrafuertes y el mar... aquí principian las dificultades del trazado. Las montañas sin embargo hasta el cuarto kilómetro dejan espacio en sus vertientes para el camino, y aunque presenta inclinaciones muy fuertes hasta la misma orilla del mar, también es cierto que están formadas por tierras que con facilidad se desmontan... A los 3.901 metros del origen, la línea que ha venido acercándose a la costa, llega por fin a ella obligada por la aproximación progresiva de las montañas, y por la estructura particular de las mismas.

Los contrafuertes que constantemente han acompañado al trazado... varían de forma repentina. Antes presentaban costados con inclinaciones susceptibles de poderse abrir en ellas la caja de la explanación, ahora están cimentados, sobre una gran base vertical de basalto, que sigue la dirección de la costa, y cuya altura media es de 120 metros. Esta base parece de construcción artificial, y presenta el aspecto de un gran muro de sostenimiento exteriormente de la misma roca basáltica... sitio llamado Marfea por los naturales... La carretera continúa por la costa...promontorio de la Marfea que es imposible rodear: primero que no deja espacio alguno para su pie, y segundo porque se presenta del todo vertical. Esta dificultad ha sido salvada con un túnel de 100 metros de longitud el cual conduce el trazado desde el pie del escarpe a su coronación... Recoge las aguas de la misma un barranquillo que se origina a poca distancia, el cual vierte sus aguas directamente en el mar... Desde este punto en el que está situado el mesón llamado de Juan Ruano, se descubren los pagos de Marzagán y Jinámar... hay entre ambos una vega... la carretera que cruza esta vega en una extensión de 1 kilómetro... al recorrerla por el camino actual, con el que se confunde el trazado... en esta vega comienza el terreno a variar de aspecto geológico pasada la ermita (de la Concepción), la carretera cruza dos corrientes de lava... escoria volcánica... La Asomada es el punto en el cual la carretera atraviesa la di-

visoria que por el Norte limita la vega de la ciudad de Telde...barranco de Telde...ancho cauce, fondo de arena movediza. Apenas lo cruza la carretera entra esta en Telde por la calle de San Pedro hasta cuya ermita hemos extendido los trabajos de este estudio.

Cuestiones ductoras

1. Resalta el trazado original de la carretera que conectaba Telde con Las Palmas de Gran Canaria.
2. ¿Cuántos metros de longitud tenía el túnel (de La Laja)?
3. Las aguas pluviales vierten directamente a ¿.....?
4. Describa como es hoy esta carretera.

VI.2. El Puerto de la Luz por el ingeniero León y Castillo

En 1881 el ingeniero Juan de León y Castillo redacta el proyecto definitivo para la construcción de un gran muelle en un punto de la zona norte de la isla de Gran Canaria conocida como La Luz. De dicho proyecto, de su Memoria facultativa hemos extraído el siguiente texto en el que se recoge, especialmente, el espíritu de la obra a partir de lo propuesto por el ingeniero Clavijo.

...Producto de aquellas circunstancias, hijo de las ideas predominantes fue el proyecto primitivo. Aunque en sus dimensiones se excediesen del espíritu de la Real orden de 18 de Noviembre ya citada, las obras que el proyecto comprende, se reducían en suma, a un muelle de desembarco. Colócasele, en su consecuencia en el interior de la rada buscando el mar más tranquilo; se trató de proporcionar algún abrigo, terminándo-

lo con un martillo, y se quiso dar como finalizada todas las obras del puerto, proyectando para el servicio de las lanchas un muelle llamado de tierra, paralelamente a la costa. Las obras, que proponemos ahora, si por el pronto no dan resultados mucho más ventajosos que las primitivas, se proyectan de modo que a igual coste, puedan obtener más longitud y sonda, y se sitúan de manera que con el tiempo sean susceptibles de prolongación para convertir esta rada en un puerto completamente cerrado. En una palabra: dejar el campo abierto, y son el principio de todas las que más tarde reclamen las necesidades de la navegación y recomienden las excelentes condiciones del fondeadero. En su consecuencia, se ha elegido para el muelle un emplazamiento más al NE, a fin de obtener mayor espacio abrigado; se prolonga en línea recta, y siguiendo siempre el rumbo N.S., hasta una sonda casi doble de la del proyecto primitivo; se propone una conducción de aguas, de 7 kilómetros de longitud, obra absolutamente indispensable para la aguada de los buques, y para no aumentar mucho el costo, se suprime el muelle de tierra, se disminuye el ancho del muelle principal, se reviste éste de sillería, tan solo en una de parte de su longitud, longitud sin embargo, mayor que en el primer proyecto, y se deja la parte restante sin revestimiento, sirviendo sólo de abrigo y en estado de recibir las murallas y escaleras quedando en aptitud de prolongarse en toda la extensión que más tarde se tenga por conveniente.

Cuestiones ductoras

1. ¿Mantuvo el ingeniero León y Castillo el mismo emplazamiento para el puerto que había definido en su proyecto el ingeniero Clavijo?
2. ¿El nuevo muelle tendría alguna parte revestida de sillería?
3. ¿Qué es el martillo de un muelle?
4. ¿Qué importancia tiene actualmente el Puerto de la Luz?

VI.3. La Cárcel de Las Palmas

Una tipología ausente en Canarias hasta mediados del siglo XIX fue la cárcel, ya que hasta la fecha los convictos y reclusos eran encerrados, en condiciones infrahumanas, en mazmorras, en los subterráneos de algunos castillos, o en habitaciones especialmente enclaustradas al efecto. Pero la filosofía del castigo contra las personas que se salían del orden social cambió radicalmente apareciendo la prisión, una arquitectura que debía, ante todo, recuperar al individuo. León y Castillo encontró en 1864 una especial motivación en esta filosofía para diseñar una cárcel para Las Palmas y así lo pone en evidencia en la Memoria de la cual a continuación sacamos unos párrafos.

...Las prisiones deben representar en el exterior la fuerza; este es un carácter distintivo, en el interior, por el contrario, un aspecto ligero y agradable, pero tanto en el uno como en el otro afectando como condiciones indispensables, cierta sencillez y gravedad... El alzado se compone de dos cuerpos salientes que a manera de castillete, parece que defienden otros cuerpos, ventanas ogivas (sic), aspilleras, muros de ronda, remates, etc de este alzado contribuyen a prestar al grupo exterior ese carácter de fortaleza que le es peculiar. Las alas, y cúpula central aparecen en segundo término... En el interior se han empleado las formas especiales que exige el sistema celular. Una capilla circular cubierta por una cúpula que corona una gran cruz de fundición, símbolo de culto y del punto central de la inspección. Alas que parten en tres diversas direcciones con sus multiplicadas rejas... entre las alas, espacios irregulares en las que están situados paseos y jardines. El estilo que en ella debe predominar no ha de ser grave, monótono; al contrario para impresionar agradablemente al preso y proporcionar distracción a su espíritu, a fin de que su ánimo no desfallezca, es altamente beneficioso emplear colores claros y vivos, destinar la superficie sobrante a la planta ajardines, huertos, etc.

Huecos sencillos; nada de grandes comisas; de aristonos y zócalos, que aumentan mucho el costo, y que, con la sillería de color gris oscuro de la localidad, prestan demasiada monotonía y tristeza al establecimiento. La capilla central, cuya forma y disposición conviene un templete destinado al altar. El estilo de una y de otro es del renacimiento, que imprime menos gravedad y deja al arquitecto, más que en los órdenes griegos, la libertad de elegir las proporciones y adornos, tanto en los arcos laterales, cuanto en las demás partes.

Cuestiones ductoras

1. ¿Qué cualidades deben mostrar exteriormente las prisiones?
2. ¿Por qué está controlado todo el conjunto penitenciario?
3. A partir de la descripción hecha por el ingeniero, trace su propia cárcel.
4. ¿Qué valores de los que posee León y Castillo se hacen patente en este escrito?

VI.4. El Faro de Maspalomas. 1884

Un viejo sueño del ingeniero León y Castillo fue la construcción una iluminaria que situada en un lugar estratégico de la isla de Gran Canaria, sirviese a la navegación contemporánea la indicación de un muelle de alto calado en las proximidades. El faro de Maspalomas era, en definitiva, un complemento al Puerto de la Luz. Una ciclópea construcción de un solo cuerpo, de sección cilíndrica, que representaba la llegada de los nuevos tiempos a Canarias. A continuación ofrecemos un extracto de su Memoria:

VI.4.1 Descripción del Faro

...El faro de Maspalomas afecta a la explanada una forma rectangular y mide 35 '00 metros de ancho por 36'50 de largo, por el lado de la torre su perímetro es circular, concéntrico al de ésta, a fin de que resulte constante el ancho de 8'00 metros que ha de quedar entre el edificio y muros de sostenimiento de la misma. Esta disposición proporciona mucha comodidad a los torreros y reserva al edificio de las avenidas.

La planta de la casa forma un rectángulo, cuyos lados son paralelos a aquellos. Los de la fachada del mar y de tierra miden 20'50 metros y los laterales 19'00. La torre es circular y su centro coincide con el paramento fachada del mar, siendo su radio, inferior a 4'06 metros, de modo que su diámetro ocupa 8'12 metros de ancho de esta fachada, quedando a uno y otro lado 6'19 metros para la casa.

La torre y la casa forman pues un solo edificio que ha de proyectarse con las proporciones convenientes para que resulte un conjunto armónico. De aquí la necesidad de que la casa, que viene a ser el basamento de la torre, tenga una elevación proporcionada a su altura, cuya circunstancia exige que sea de dos pisos. Los alzados del edificio confirman plenamente la necesidad de esta disposición. Si la casa se hubiera marcado más con la necesidad de aumentar el área del rectángulo y por consiguiente sus lados para poder incluir en este solo piso los departamentos de los dos.

La necesidad, o por lo menos, la conveniencia de los pisos está aconsejada como condición artística...

En los faros de 1º orden deben disponerse las dependencias siguientes: habitaciones para el Ingeniero y para los tres torreros de dotación y sus familias, almacén, cuarto de limpieza y escritorio para torreros.

La habitación del Ingeniero se ha de componer de dos piezas, una que sirva de escritorio y otra de dormitorio, y debe situarse en el piso alto que reúne mejores condiciones higiénicas que el bajo. Las habitaciones del torrero principal, que es el Jefe del establecimiento, han de situarse también en el mismo piso, por iguales razones, y han de ser en número

de cuatro para que albergue con comodidad sus familias. Debe colocarse aparte la cocina para evitar que el humo invada las viviendas. Los torreros de 2a y 3a tendrán, cada uno, tres habitaciones, que se situarán en el piso bajo, y sus respectivas cocinas.

Hemos creído conveniente proyectar un cuarto para escritorio del torrero principal en el piso alto, y otro en el bajo para los torreros segundo y tercero, a fin de que las operaciones de oficina, en que diariamente se ocupan estos empleados, puedan ejecutarse con entera separación de todo el movimiento del establecimiento.

Una de las dependencias indispensables es un lavadero para cada torrero. Forzosamente está indicada la colocación en la planta baja por la facilidad de proporcionarse el agua y para evitar los derrames en alto.

Como complemento de las dependencias de los torreros hemos situado dos excusados en la misma planta y dos en la alta. Así tiene el Ingeniero y cada torrero el suyo particular, y cada familia podrá conservar limpio el que le corresponda.

Llenas ya las necesidades de los empleados solo resta proyectar un salón que sirva de almacén y cuarto de la limpieza. Se ha colocado esta dependencia en el piso principal, no sólo por ser más seco y ventilado, sino para que el servicio de la torre se haga por este piso.

Las plantas se componen cada una de tres crujías, una en el frente opuesto al mar, y dos en los laterales que se extienden hasta el mar, terminando en la torre que ocupa el espacio central de este último frente. Estas crujías limitan un patio de 10'00 metros por 9'50 metros alrededor del cual corren pasillos de 1'50 metros. Los espacios irregulares situados entre la torre y los muros interiores de las dos crujías laterales, se aprovechan para los excusados. En las tres crujías se distribuyen pues, las dependencias que hemos indicado en el programa anterior.

Una escalera de madera de dos tramos colocada en la crujía lateral Oeste comunica ambos pisos. El pasillo que rodea al patio en el piso bajo se convierte en el alto en galería cerrada con ventanas que al mismo tiempo miran, cuya galería resguarda del aire exterior y de las lluvias, sirve de comunicación a todas las habitaciones del piso a que pertenecen.

Cuestiones ductoras

1. Copia todas y cada una de las medidas que especifica el ingeniero para que compruebes lo gigantesco de este proyecto.
2. ¿Cuál es el elemento más importante del conjunto arquitectónico?

VI.4.2 La torre

La torre del faro es la obra verdaderamente importante del proyecto. Su altura desde la rasante de las habitaciones del piso bajo, que está a 0'40 metros más alta que las de la explanada exterior, hasta el foco luminoso es de 56'00, que añadidos a los 2'00 metros que hay de desnivel entre el otro piso y la marea más alta de equinoccio suman 58'00 metros, altura asignada a dichos focos en los faros de 1º orden de luz fija.

Para proyectar esta torre hemos partido de su parte superior. Trazado la corona de servicio con las dimensiones de reglamento se ha calculado las de la bóveda esférica que sostiene el piso de dicha cámara y forma la cubierta de la habitación destinada a estancia de los empleados. Los espesores que para llenarlas condiciones de estabilidad de esta bóveda dan los cálculos, se han tenido en consideración para fijar en el arranque de ella el espesor del muro, cuyo espesor aumentado con un talud de 0'02258 por metro continuo por todo él hasta la arte superior del basamento, donde viene a convertirse en 1'72 metros. El talud indicado desaparece en dicho basamento, y el paramento del muro es vertical, midiendo 2'30 metros de espesor en este cuerpo.

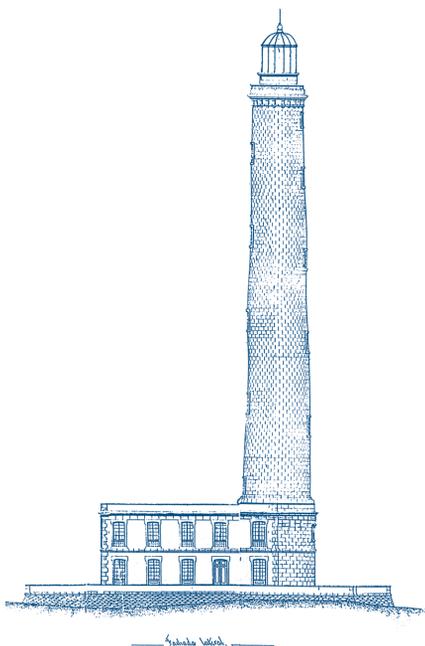
La escalera que da ascenso a la torre hasta terminar en la estancia de los empleados, es helicoidal (sic) y se desarrolla alrededor de un alma cilíndrica (sic) cuyas directrices son paralelas a la que forman el paramento y el exterior del muro del alma. Para subir de la estancia de servicio a la cámara de iluminación se proyecta una escalera también helicoidal (sic) de hierro que desemboca en la bóveda... La gran altura de la torre la hace adquirir cierto carácter monumental que exige se salga de lo ordi-

nario su disposición y decoración exterior. La hemos por tanto dividido en dos cuerpos principales.

El basamento que es de forma cilíndrica y alcanza una altura igual a la de la casa; y hemos empleado en su decoración molduras robustas y sencillas, y el cuerpo que sobre él descansa, cuya forma es, al exterior, la de un cono truncado de bases paralelas, a causa del talud del muro, que remata con su cornisamento, también robusto, y sostenido por ménsulas. Sobre él se desarrolla una galería o plataforma circular alrededor de la cámara de servicio.

Cuestiones ductoras

1. ¿Qué formas geométricas se combinan en el complejo del Faro de Maspalomas?
2. ¿Qué misión desempeñaban los faros?
3. ¿Son necesarios hoy día los faros? Justifique la respuesta.



Alzado lateral del Faro de Maspalomas

VII. MISCELÁNEA

VII.1. El Muelle de la Luz según el ingeniero Clavijo

Extracto de la Memoria facultativa redacta por el ingeniero Francisco Clavijo y Pló para el muelle de la Luz. Se trata del primer intento de dotar a la isla de Gran Canaria de un verdadero puerto, situándolo en un lateral de La Isleta.

La construcción de un muelle en la rada de La Luz, Isla de Gran Canaria, es una real y verdadera mejora para los intereses de la Isla. Con aquella obra se evitarán los perjuicios que experimentan en la actualidad el comercio, por no tener un punto cómodo y seguro, en el cual puedan hacerse las operaciones de carga y descarga en todas las épocas del año; pues si bien el muelle que hoy existe al extremo norte de la población, llena este servicio, en los tiempos bonancibles, la circunstancia de estar situado en un punto de una costa enteramente desabrigada, y además de poco fondo, hace que sean muy frecuentes los mares de fondo, que imposibilitan absolutamente comunicar con tierra obligando a los buques a fondearse a una gran distancia de ella. Estas circunstancias des-

favorables en que se encuentra el muelle de la ciudad de Las Palmas, dictaron la Real Orden de 18 de Noviembre próximo pasado, por la cual reconocida la conveniencia de construir un muelle en la rada de La Luz de Gran Canaria, y en vista de los informes que con la comunicación del Gobernador de esta Provincia fecha 6 de octubre último, se habla acompañado ,se mandó que el Ingeniero de la Provincia proceda a formar el proyecto de las obras, que las necesidades del comercio reclaman en el punto ya citado. En tal virtud, y habiéndome comunicado dicha Real disposición por la Dirección General del ramo, el día 28 de noviembre pasado procedí inmediatamente a cumplimentarla, sometiendo en su consecuencia, a la superior aprobación el proyecto de las obras que son necesarias al fin aludido, y también las que, por circunstancias de localidad, se hacen precisas.

Cuestiones ductoras

1. ¿Cuál era la situación de los caladeros gran canarios a mediados del siglo XIX?
2. ¿Dónde se proyectaba construir este puerto?
3. ¿Cómo se llama el Ingeniero Provincial?
4. ¿Por qué dice el autor que la construcción del muelle es «una real y verdadera mejora para los intereses de la isla»?

VII.2. La Cal en Canarias

El ingeniero León y Castillo redactó a lo largo de su vida profesional infinidad de informes sobre los más variados temas, pero, sin lugar a dudas, el más interesante, por raro y exclusivo, fue el que compuso en 1908, en la recta final de su vida, sobre la calidad de la cal canaria. Reproducimos a continuación algunos de sus párrafos más elocuentes e indicadores del modo de proceder cuando acometía proyectos portuarios.

Dado el interés de este documento y para facilitar su lectura hemos creído conveniente dividirlo en tres para su mejor estudio.

VII.2.1 Los morteros de cal bañados por agua dulce

La cal de estas islas se ha empleado en las obras privadas y públicas desde tiempo inmemorial con el mejor de los éxitos, no sólo como cal grasa en las construcciones ordinarias, sino también en las obras hidráulicas (acequias y estanques) fuera de la acción descomponente del agua del mar, en los antiguos castillos del siglo XV y siguientes y en los muelles bañados por las olas.

Hoy con motivo de los grandes progresos realizados en el estudio de los cementos y cales hidráulicas, parece que existe como una reacción contra, de su empleo en las obras marítimas. El objeto de estos apuntes es rehabilitarla, presentando algunos datos y consideraciones. Desde la conquista, la cal de estas Islas se ha empleado en todas las obras privadas, unas veces mezclada con tierra arcillosa para las que había de ser bañadas por el agua. El mortero de cal y arcilla se nominó «Mezcla Real» y con él se ejecutaron no sólo obras hidráulicas, sino casi todas, habiéndose aplicado por los Ingenieros de las alcantarillas de la carretera del Puerto de La Luz que se destruyeron hace pocos años por variación del trazado. Este mezcla si bien producía una mampostería de poca cohesión y resistencia, en cambio se endurecía pronto y facilitaba la ejecución de las obras sujetas al contacto inmediato con el agua. Al fin se ha desechado por completo. En cambio, el empleo hidráulico del mortero de cal y arena se ha extendido. Todas las mamposterías y hormigones de estanque, acequia, y cimientos en terrenos húmedos se construyeron con este mortero con el mayor éxito, siendo de notar que para que el mortero fragüe bien y pronto es indispensable que la obra se bañada por agua. Los muros de los estanques se rocían durante la ejecución y tan pronto se terminan, se van llenando de agua aquellos a fin de que éstas atraviesen los muros y aparezcan las filtraciones por el exterior, que van cesando poco a poco hasta adquirir la impermeabilidad.

Hasta aquí sólo hemos tratado de los morteros de esta cal bañados por agua dulce.

Cuestiones ductoras

1. ¿Qué es la cal?, ¿de dónde se extrae?, ¿en qué sitios de Gran Canaria hay?
2. ¿A qué se llama mezcla real?
3. ¿Quién era en 1851 el Ingeniero Jefe de la Provincia de Canarias?

VII.2.2 Los morteros y el agua del mar

...Hasta aquí sólo hemos tratado de los morteros de esta cal bañados por agua dulce. Examinémoslos bajo la acción del agua del mar, que es lo verdaderamente interesante. Desde la conquista de estas Islas se construyeron castillos en las costas para la defensa. Todos se ejecutaron con mortero de cal y todos están en pie. Se ha indicado que ofrecen descomposición pero se añade que en estos morteros se observa la presencia de la arcilla. Es decir, que se empleó la «mezcla real», y esto es lógico porque se necesitaba fraguado rápido para resistir el oleaje; pero a la vez se explica la descomposición por la presencia de la arcilla y no había entonces otro procedimiento. De todos modos los castillos existen y resistirían aún hoy a la artillería de aquella época. Sería conveniente hacer un estudio detenido de su estado y un análisis químico de sus mamposterías. Los muelles se han ejecutado todos sin excepción con morteros de cal y arena. El de Santa Cruz de Tenerife, Agaete, Sardina, Puerto de la Orotava, etc. hasta el proyecto del de Arrecife que se ha mandado modificar, empleando mortero de cemento Pórtland. En ellos no se ha notado descomposición. También en las obras del muelle de Las Palmas se ha empleado exclusivamente la cal desde su comienzo. El proyecto de este muelle fue redactado en 1788 por el ingeniero de Marina don Rafael Clavijo. Tengo en mi poder el borrador de la Memoria y presupuesto escrito de su puño y letra, que me regaló su nieto el Ingeniero Jefe de la Provincia. No se principió entonces sino en 1808 por la Junta de Comercio, dirigiéndolo al principio varios Maestros del país y más tarde los Ingenieros militares, aquí destinados, logrando al fin ponerlo en ser-

vicio. En febrero de 1851 se hizo cargo de él el Cuerpo de Ingenieros de Caminos con una consignación anual de 25.000 pesetas. La obra se ejecutó con escollera y macizos de mampostería de mortero de cal y arena, hasta que la dirigió en 1851 el Jefe de la Provincia don Francisco Clavijo, el cual empleó grandes bloques de cal y arena, fabricados unos sobre la escollera y otros lanzados. Estos detalles los he tomado de una Memoria escrita por él mismo.

Cuestiones ductoras

1. ¿Qué es la mezcla real?
2. ¿Por qué había que emplearla?
3. ¿Con qué tipo de materiales se fabricaban los muelles?
4. ¿Cómo se ejecutó la obra?

VII.2.3 Pedro Maffiote

En 1859 fue encargado de la inspección de las Obras Públicas de Gran Canaria, Lanzarote y Fuerteventura. A estas agregó el Muelle de Las Palmas y las carreteras del Puerto de La Luz y del trozo de las Rehoyas, ambas paralizadas. Todas estaban a cargo del Ayudante don Pedro Maffiote, que tuvo alguna influencia en la adopción de cementos hidráulicos. Dirigió anteriormente el muelle de Santa Cruz. La Junta de Comercio concedora del empleo de bloques artificiales en el Puerto de Argel lo pensionó para su estudio. A su regreso los aplicó a las obras del muelle de Santa Cruz y más tarde destinado al de Las Palmas, los empleó también en sus obras. Hasta esa época los morteros hidráulicos se fabricaban exclusivamente con cal grasa y puzolana. Aún las teorías de Vicat no habían resuelto el problema de obtener morteros hidráulicos que no se descompusieran en el agua del mar. Maffiote empleó dicho mortero en el Muelle de Las Palmas. Observó que los bloques fabricados de este modo y lanzados al mar, se iban redondeando, perdiendo sus aristas y disminuyen-

do su volumen, mientras que trozos de mampostería batidos por el mar y fabricados con morteros de cal sin puzolana se conservaban sin descomposición. Estudiando más a fondo la cuestión, me convencí de que Maffiote, guiándose por la vista y no por análisis químicos aquí desconocidos entonces, tomó por puzolana las arenas volcánicas descompuestas de color amarillo verdoso y rojo, de igual aspecto que las puzolanas. Inmediatamente dispuse que los bloques se fabricasen con morteros de cal y arena. Desde entonces conservan sus aristas vivas sin signo alguno de descomposición, si tienen algún pequeño desgaste o rotura, se debe al violento choque de las olas, arrastrando arena y piedras. La Obra está en pie después de 27 años de abandono completo. Las fuertes y extraordinarias olas que la combaten apenas han deteriorado el martillo y el espigón, que últimamente se principió a construir exclusivamente con bloques de este mortero. Algunos están rotos por el choque de la caída al lanzarlos y de las piedras de que están rodeados, pero conservan, como hemos dicho sus aristas intactas y sus caras cubiertas de vegetación marina, indicio cierto de que no hay descomposición. Y esto en las peores condiciones, porque están situados muchos entre la plea y bajamar. En el proyecto del Puerto de Santa Cruz y en el de La Luz se aplicaron estas ideas. El mortero se componía de cal y un 10 de cemento, práctica seguida entonces en Alemania y Bélgica y que recomiendan aún hoy todos los autores. En las obras de los almacenes y muelles concedidos para carbón y mercancías en el Puerto de La Luz, se adoptaron, en general, los procedimientos y materiales del proyecto del Puerto. En todos se auxilió la construcción de los muros bañados por el agua con bloques pequeños fabricados con mortero de cal y cemento Pórtland en distintas proporciones según las necesidades. No se observa descomposición en ningún trozo. Este resultado tan decisivo puesto enfrente de las entonces vagas y contradictorias teorías de los cementos hidráulicos me aconsejó adoptar exclusivamente este procedimiento en la mezcla de los morteros hidráulicos que no habían de emplearse inmediatamente debajo del agua.

Cuestiones ductoras

1. ¿Qué es el cemento Pórtland?
2. ¿Cómo estaba compuesto el mortero?
3. ¿Qué puerto visitó Maffiote para conocerlo como obra de ingeniería?
4. ¿Qué es la puzolana?
5. ¿Cuál era la teoría de Vicat?
6. ¿Cómo determinaban que no había descomposición de los bloques?

VII.3. Informe del rompeolas del Puerto de la Luz. 1909

A pesar de que el ingeniero León y Castillo fue, al final de su vida, desplazado del entorno portuario, siempre se recurría a él cuando las averías del malecón revestían un alto grado de seriedad. Ello ocurrió en más de una ocasión, pero la que entendemos de mayor interés, dada la gravedad de la avería, es la consulta que realiza el ingeniero el 13 de marzo de 1909 a instancias del inspector de Obras Públicas Guillermo Cuadrado.

Igual que con los textos anteriores hemos repartido este Informe en varios fragmentos para facilitar su estudio.

VII.3.1 Descripción

El rompeolas se proyectó por sistema de bloques concertados sin mortero en las juntas y con paramentos verticales. Los paramentos verticales evitan la rotura de las olas y su choque sobre la obra, fuerza la más destructora, disminuirán considerablemente su volumen, y por consiguiente, su coste y facilitar su construcción debajo del agua, porque se

reducía a colocar los bloques un sobre de otro, sin el empleo de mortero. Con tales resultados parece que se había encontrado la solución definitiva del perfil de los rompeolas. Desde 1860 hasta 1890 este sistema fue adoptado por los Ingenieros ingleses que lo emplearon primero en el puerto de Kurrochee en la India (siendo Ingeniero Mr.Parker), en Ceilán (Puerto de Colombo), Folkestone Aberdeen, Puerto Hermitage (Jersey), y otros muchos.

Al redactar el proyecto del Puerto de La Luz lo adopté con entusiasmo, siendo el primero, o más bien, el único en España, siendo aprobado con elogios por la Junta Consultiva. Se principiaron las obras en 1883, y se continuaron sin accidente hasta 1895, en que hubo una fuerte avería. Se estudió ésta por el Ingeniero encargado don Horencio Hernández (sic) y por el jefe don José de Paz Peraza, y dedujeron que la avería había sido causada por un defecto especial del sistema. Las olas al subir, sin choque, inyectaban agua y aire dentro del cuerpo del dique por las juntas de los bloques superpuestos sin mortero, y, al bajar casi instantáneamente, forman por el exterior un vacío, en el cual se precipitan el aire y el agua, comprimidos dentro del cuerpo del dique, resultando fuertes compresiones sobre los bloques y hasta lanzamientos de ellos hacia fuera como sucedió en el dique de Aberdeen. Esta teoría mecánica está expuesta en el proyecto del Puerto de Santa Cruz de Tenerife, redactado por dicho Ingeniero Jefe. El defecto indicado anula las ventajas del sistema. Como remedio se habla empleado en Ceilán mechinales para dar salida al aire, y en proyecto citado se propone con gran estudio.

En Folkestone se establecieron grapas de hierro. En el del dique de La Luz se emplearon los mechinales y las grapas, pero no de una manera general. Como consecuencia de estos resultados y estudios se deduce que si se quiere conservar los paramentos verticales para obtener las ventajas del sistema, hay que emplear obra monolítica, que ofrece grandes dificultades. Para conseguir el monolito en los diques de este sistema construidos, se han propuesto las inyecciones de cemento liquido por el Ingeniero inglés Kiniple y se han aplicado, al aparecer con éxito, en el dique de Hermitage (Jersey). El dique de La Luz, sin exigir reparación

ni aún conservación desde 1895 hasta la fecha, permanece sólido. Tan solo ofrece algunas oquedades en la zona de bloques del castigo desde la marea baja a la alta, y en la altura de oscilación de las olas sobre el basamento establecido a 4,1/2 metros bajo bajamar, por efecto de las presiones debidas a las fuerzas indicadas. Los bloques de cal y cemento se han desgastado y los de cemento del castigo, empleados en los 150 metros últimos (80 hiladas) se han deslascado; pero parece que no progresaban estas oquedades. Al visitar la obra el inspector señor López Navarro en 1906, dijo que el dique estaba en buen estado y que su enfermedad era un constipado crónico, que se curaría con las inyecciones empleadas por el Ingeniero Kiniple en Jersey y otros puertos de este sistema, indicando que su costo aproximadamente sería 125.000 pesetas. De la veracidad de lo primero respondo, porque me lo dijo; de lo segundo no, pero lo he oído de referencia...

Cuestiones ductoras

1. ¿Qué otros puertos internacionales tienen el mismo sistema constructivo que el de Gran Canaria?
2. ¿Entresaca los años en los que el Puerto de la Luz se vio amenazado por temporales?
3. ¿A qué ingenieros ingleses cita en este texto el señor León y Castillo?

VII.3.2 Soluciones a los problemas del rompeolas del Puerto de La Luz

- Primera Solución. Inyecciones

En el proyecto del Hermitage el Ingeniero Kiniple estudió antes el estado del dique, y las aplicó solamente a las partes averiadas. En el del dique de La Luz, no se ha seguido este procedimiento, más bien al contrario. Se propone la destrucción y reconstrucción de la parte alta, desde

la línea de la baja mar al pavimento (3,90 metros), con el objeto de convertirle en monolito en el que se abren los mechinales verticales, que se prolongan hasta el nivel de los cimientos. Dentro de estos mechinales verticales se colocan los tubos de hierro que llegan a este nivel, y por ellos se inyecta el mortero líquido de cemento, que va llenando poco a poco todas las juntas, previamente calafateadas. A medida que éstas se llenan del cemento y que éste fragua, dejando monolítica la parte inyectada, se van subiendo los tubos; repitiéndose la operación hasta el nivel inferior de la parte monolítica reconstruida que sólo ha servido para dejar pasar los tubos.

No comprendo la necesidad de destruir y reconstruir la parte alta, para convertirla en monolítica. Esto podría admitirse si se tratase de consolidar esta parte y no se dispusiera de los aparatos de inyección; pero tratándose de aplicar éstas al dique lo natural es emplearlas en esta parte como en las demás, pues es fácil calafatear estas juntas. En una palabra: debe considerársela como una parte del mismo inyectando el cemento en ella como en las demás.

El presupuesto de desmontar y reconstruir esta parte importa 947.701,72 pesetas. Si se admite esta solución se rebaja el total del presupuesto de las inyecciones, que importa 2.593.432,90 pesetas a 1.645.771,19 pesetas...

- Segunda Solución. No ejecutar por el momento ninguna obra

Partiendo también de que el cuerpo inferior del dique esté sólido, creo que haya una segunda solución que pudiera adoptarse. Durante 14 años el dique ha permanecido intacto, sin que haya exigido ningún gasto de reparación, y muy pocos de conservación ordinaria. Tan solo en 1898 hubo un fuerte temporal cuyas olas pasando por encima del parapeto caían en cascadas sobre el pavimento de adoquines, corriendo el interior por encima de las losas de coronación. Arrastraron los adoquines y las losas al mar. Apenas de la fuerza del temporal, el dique no sufrió averías, ni en su parte débil (el sitio de las oquedades). Esta avería es la demostración más evidente de que el dique resiste bien, pues si hubo averías

fue en partes que son comunes en todos los sistemas. Actualmente la conservación está completamente abandonada...

- Tercera Solución. Revestimiento de escolleras

...formando un triángulo cuyos lados sean la vertical del paramento el lado exterior que parte del nivel del pavimento o de la coronación del parapeto y el fondo del mar. La forma y disposición de las escolleras debe ser objeto de estudio especial. Sin embargo, se impone la escollera de bloques en la parte alta hasta ocho metros, por lo menos, debajo de la línea de la baja mar, y estos ocho metros de bloque de 12 a 14 metros cúbicos, los puede colocar la grúa Titán, de que dispone la Junta de los Puertos de La Luz y de Las Palmas. Este sistema de muralla interior y revestimiento de escolleras es muy empleado, y el Ingeniero don Orencio Hernández (sic) lo aplicó al dique del Puerto de Arrecife.

Cuestiones Ductoras

1. ¿Qué diferencia existe con el proyecto de Herintage?
2. ¿Qué opina León y Castillo de la primera solución propuesta?
3. ¿Qué significa calafatear?
4. ¿Había sufrido el dique alguna avería hasta 1900?

VII.4. Abastecimiento de aguas

Juan de León y Castillo entendió antes que nadie los riesgos que el acuífero canario corría. Unos riesgos que empezaron a quedar en evidencia con el inicio del siglo XX cuando en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria se verifica un notable aumento de población, la cual demandaba, como es natural, un consumo del agua, que en aquellos momentos no llegaba como parte del abasto público. Además, la operatividad del Puerto pasaba por hacerse una base reconocida internacionalmente

donde se podía repostar al menos dos productos indispensables para la navegación a vapor: carbón y agua.

Ello llevó al ingeniero a redactar en 1901 un informe para proponer las mejoras necesarias en el aprovechamiento de las aguas provenientes de la fuente de Morales, principal suministrador de la ciudad. De él hemos entresacado las siguientes líneas.

VII.4.1 La fuente de Morales

...La circunstancia de ser estas aguas producto de una fuente y gallería, implica que no deben contener sustancias orgánicas, cualidad que ha de conservarse, construyendo el acueducto impermeable y, por tanto, aislado de raíces y de todo contacto exterior. Pero de todos modos, es conveniente practicar el análisis químico de las aguas de la fuente de Morales y de las que más tarde hayan de adquirirse.

2º Volumen de agua necesario para el abastecimiento de Las Palmas.

Esta cuestión ha sido y es muy debatida. Para esclarecerla hay que tener en cuenta los diversos usos á que haya de destinarse el volumen de agua de que puede disponerse. A medida que crecen la cultura y la riqueza de un pueblo, aumentan las necesidades que han de satisfacer las aguas, aun siendo el mismo el número de habitantes. Y estas necesidades, representadas no sólo por el uso y consumo personal, sino también por los gastos de máquinas, fábricas, riego de calles y jardines, funcionamiento de cloacas, incendios y demás servicios que puedan establecerse á medida que lo reclamen las exigencias de la vida moderna, nos han llevado a fijar, de acuerdo con los tratados especiales sobre la materia, en 100 litros por habitante y día, el volumen de agua necesario para el abastecimiento de Las Palmas. Para poder fijar el caudal que este volumen representa, es indispensable conocer el número de habitantes de la población. Este, según el último censo, asciende a unos cuarenta mil, en cuyo número se hallan incluidos los de los pagos y caseríos, que excepto el del Puerto de la Luz, no deben apreciarse para los efectos del abaste-

cimiento. Podría, por lo tanto, reducirse aquella cifra; pero teniendo en cuenta las deficiencias de las operaciones del censo, la población flotante y el crecimiento que puedan tener la ciudad y el movimiento marítimo del Puerto, consideramos conveniente elevar hasta cincuenta mil el número de habitantes.

En tal hipótesis, el volumen total necesario por día de 24 horas será de 5.000 metros cúbicos.

¿Los produce la fuente de Morales? Puede afirmarse que no, por más que no me ha sido posible adquirir el dato seguro del aforo de esta fuente. Se dice que en la arquilla situada en San Roque, fin del actual acueducto, el volumen de agua es de 11 litros por segundo; pero que en la fuente llega á 16, perdiéndose 5 por los derrames de aquél. Mayores deben de ser las pérdidas, si no está exagerada la pintura que, de dicho acueducto, hacen los Arquitectos municipales en su informe de 12 de Abril último; pero aparte de estas pérdidas, hay una causa que debe de producirla muy grande, por el hecho de que el nivel de la acequia, en su origen, está más alto que el del fondo de la fuente, en términos que el agua tiene que subir para salir por ella. Se comprende la pérdida enorme que ha de sufrir el volumen de agua que nace, pues gran parte de ella se filtra en el terreno permeable del fondo.

Por todas estas consideraciones, puede creer-se, aunque sin gran fundamento, que la fuente de Morales producirá 20 litros por segundo, tan pronto como se construya el acueducto en buenas condiciones, teniendo la precaución de adaptarlo en su origen al mismo nivel del fondo de esta, ó aún más bajo.

Los 20 litros por segundo producen 1.728 metros cúbicos, ó 1.700 en números redondos por día de 24 horas. Faltan, pues, 3.300 para alcanzar los 5.000 que, según hemos dicho, debe ser la dotación de esta ciudad.

Creo que con los 1.700 litros podrán satisfacer-se las necesidades más apremiantes, sin que se experimenten las escaseces actuales; pues hoy á pesar de las malas condiciones del acueducto, no se sufren en el invierno las angustias del verano. ¡Qué mejora no será cuando se alcance casi el doble volumen!

Cuestiones ductoras

1. ¿Cuántos habitantes, según León y Castillo, posee Las Palmas de comienzos del siglo XX?
2. Reproduce y comprueba los cálculos de consumo de agua realizados por el ingeniero.
3. ¿Por qué debe hacer el acueducto impermeable?

VII.4.2 Cómo obtener agua

Pero si esto es bastante para un pueblo que aun no tiene muchos hábitos de higiene, tanto en sus necesidades privadas como en las públicas, no puede el Ayuntamiento dar por terminada su tarea con la construcción del acueducto, si quiere poner á la población en las condiciones de la vida moderna.

Se impone la necesidad de suministrar agua en abundancia para los usos y consumos particulares, riego de jardines y calles, fábricas diversas, cloacas, buques del Puerto y para el ramo de Guerra, sobre todo en la Isleta, que resultaría casi inútil careciendo de tan importante elemento de vida; y hasta eh mismo Ayuntamiento pudiera economizarse el crecido gasto que hoy le ocasiona el riego de la carretera del Puerto.

¿De dónde podrá sacarse los 3.300 metros cúbicos necesarios para completar los 5.000 que hemos fijado como dotación? Problema verdaderamente difícil es este, pero que por ahora no se impone como cuestión de vida.

El Ayuntamiento, disponiendo de capital suficiente para realizar este servicio, si lleva a cabo un empréstito, parece á primera vista que no tendrá dificultad para adquirir aquella cantidad de agua, pues la Ley le autoriza para expropiar las destinadas a riegos; pero esta adquisición está limitada por la impureza de estas aguas, sobre todo en verano, que vienen por cauce abierto desde la Cumbre, en el que se lava y arrojan inmundicias. Hay, pues, que obtenerlas de fuentes o de galerías subterráneas, que deben hallarse en puntos próximos a la fuente de Morales, para evitar el crecido

gasto que exigirían la expropiación de fuentes como la de la Higuera u otra análoga y el largo acueducto de conducción. Además, el perjuicio que se ocasionaría a la agricultura con la expropiación directa de las aguas destinadas al riego de las vegas de esta ciudad, sería inmenso.

Enfrente de la fuente de Morales hay otra, propia de las heredades, cuyas aguas se unen al caudal de éstas; y según opinión de inteligentes y prácticos partícipes de estas sociedades, convendría mucho á ellas vender dicha fuente, para, con su importe, canalizar las restantes, que hoy corren por el cauce del barranco. En ese caso el Ayuntamiento podría incorporar las aguas de la expresada fuente al acueducto, y de acuerdo con las mismas heredades, practicar obras de alumbramiento en el cauce del barranco. Sin embargo, dudo que se pueda aprovechar este remanente, porque su nivel es más bajo que el de la fuente de Morales. No he podido fijar este desnivel. Más arriba de esta fuente y en el punto denominado la Angostura, existen una mina abierta en la finca de los Sres. Romero, cuyas aguas llegan hasta Tafira y la fuente del Busio, que podrían ser expropiadas, aparte de otras que el examen del cauce del barranco de Las Palmas pudiera indicar.

En esta adquisición de aguas está el punto verdaderamente difícil y que debe resolverse en breve plazo.

Yo no he tenido tiempo para estudiarlo con el detenimiento que el caso requiere; pero el hecho es que en las proximidades y aguas arriba de la fuente de Morales pueden adquirirse aguas potables, haciendo mayor o menor sacrificio; y este dato es necesario consignarlo, para motivar el trazado de acueducto que propongo, teniendo en cuenta las necesidades actuales y futuras de esta población.

Cuestiones ductoras

1. ¿Cuál es la fórmula que el ingeniero León y Castillo propone para duplicar e caudal de agua de abasto para la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria?

2. Fijan en 100 litros diarios de agua el consumo de una persona ¿ actualmente sigue siendo así? Haga una relación pormenorizada del agua que usted utiliza diariamente.
3. ¿Cómo podría usted ahorrar agua?
4. ¿Cómo se obtiene hoy día agua para la población? Descríbalo con detalle.

VII.5. El Gasómetro

Las Palmas de Gran Canaria, al igual que la mayoría de la capitales españolas, no contó hasta bien entrado el siglo XIX con alumbrado eléctrico. Mientras tanto la ciudad se alumbraba con inventos caseros, siendo el del gasómetro de León y Castillo, uno más. Se trataba de un artilugio que producía luz aprovechando la riqueza energética de la gasolina, he aquí la memoria explicativa del mismo.

El aparato se compone de ciertas divisiones, que se comunican simultáneamente para la manipulación del gas. El aparato es de forma circular y su tamaño varía según la cantidad de luces que se quiera.

1.º Departamento o plato, llamado Condensador, tiene por objeto recibir la demasía del líquido de los demás platos, y impedir que esta demasía salga por la cañería maestra; con este objeto tiene en su base una llavecita para su desahogo; sirve, además, de guía para cargar el aparato, indicando por el líquido que deja escapar que el aparato está ya cargado.

2.º Plato o recipiente gaseoso, tiene en su orilla, una parte medio circular, que varía según el tamaño del aparato, en este medio círculo está pegado una orilla de una pulgada de alto. Frente a este medio círculo está también pegado una unión, donde va a unirse la cañería maestra, resguardada del líquido por la orilla y el vacío que forma la media luna,

que deja por su sima pasar el gas que recibe la cañería maestra y que se distribuía en sus diversas ramificaciones y deja caer en el plato inferior, condensador, el líquido o cuerpo compacto que rebosa, no tocando ni interponiendo, en ninguna manera la salida del gas por la Cañería. La orilla pegada en la media luna sirve, aun, a detener en el recipiente una cantidad suficiente de líquido para formar el gas necesario al número de luces que tiene el aparato; para esto, la orilla de la media luna, varía en su altura según el tamaño del aparato, en este último plato es donde el gas se purifica y sale directamente a la cañería. Los tres demás cuerpos tienen todos la misma construcción. Cada uno de ellos posee dos tubos que varían en su altura, según el tamaño del aparato; estos tubos tienen por objeto detener en cada plato la cantidad de líquido necesario á la cantidad de luces que debe alimentar el aparato dejando caer su superficie el líquido en el plato inferior, y de éste en el otro hasta que el aparato este lleno. Se conoce que el aparato esta lleno cuando el líquido empieza á salir Por la llavecita del último plato ó condensador. Cada departamento tiene una llave particular, para vaciarlo completamente en caso que se quisiera trasladar el aparato de un punto á otro.

La distancia que mide entre cada plato ó departamento varía según el tamaño del aparato, pero deben siempre los tubos, y la orilla de la media luna tener de altura el término medio de la distancia o vacío que existe entre uno y otro plato. La tapa del aparato, según su fuerza, tiene una o más chimeneas de tres o cuatro pulgadas de alto, para su respiración y por donde entra el aire, y oprima el gas en cada departamento, haciéndolo salir por los tubos de uno ó otro plato hasta llegar al recipiente, entonces pasa por la orilla que tiene tal media luna y entra a la cañería. Cada chimenea lleva su correspondiente tapa, y estas permanecen cerradas hasta diez minutos antes de encender las luces, en que se destapan, y quedan únicamente entonces la tela metálica que únicamente la introducían libre del aire, impidiendo en el aparato la entrada de cualquiera cuerpo dañoso, sea por sucio, sea que por su volumen impidan al gas su libre curso. El aparato lleva en su parte exterior dos o más tubos con vidrios, llamados niveles por donde le es fácil al consumidor conocer cuan-

do necesita cargar el aparato. El aparato se coloca siempre más alto que la cañería que debe alimentar, afin que la presión atmosférica de fuerza e impulsar al gas. El aparato se carga introduciendo en él por una de las chimeneas de la tapa, dejando abierto la llavecita del condensador; cuando ya, empieza á salir el líquido por esta última, no se invierta mas, y se sierra la llavecita. Cuando se esta cargando el aparato, es preciso que todas las llaves de las luces estén cerradas, y no encenderlas, hasta dos horas después a fin de que haya tiempo de formar gas. El líquido que se (...) este aparato es el Petróleo, destilado a 80 grados, no es ni explosivo ni dañino, según lo tienen ya explicado los químicos. El gas se fabrica en el aparato, á consecuencia de la evaporación del líquido que contiene cada plato y solo por los tubos en dirección á la cañería. La cañería que se usa para este alumbrado es de hierro dulce; es la misma que la que sirve para el gas carbónico. El material que se usa para la construcción de los aparatos, es el mejor conocido y apropiado: es zinc del núm. 14-1/3 pulgada.

Cuestiones ductoras

1. Describa con sus propias palabras el gasómetro.
2. ¿Cuál es el producto energético base para alimentar este invento?
3. ¿Cuántos grados debe alcanzar el petróleo en su destilación para ser útil en este experimento?
4. Enumere los productos que se originan en la combustión.

BIBLIOGRAFÍA

- BENÍTEZ PADILLA, S. (1950). *Gran Canaria a mediados del siglo XIX*. Las Palmas de Gran Canaria, Ayuntamiento.
- DELAUNY, J.M. Y QUINTANA NAVARRO, F. (1982). Inventario del Fondo Documental León y Castillo. *Actas del V Coloquio de Historia Canario-Americana*. Las Palmas de Gran Canaria. pp.553-600
- FERRERAS JIMENEZ, J. (1988). *Historia del Puerto de la Luz y de Las Palmas*. Las Palmas de Gran Canaria.
- HERNÁNDEZ GUTIÉRREZ, A.S. (1995). *Juan de León y Castillo. Ingeniero, Científico y Humanista*. Islas Canarias. Gobierno de Canarias.
- HERNÁNDEZ GUTIÉRREZ, A.S (1991). *El puerto de la Luz en la obra de Juan de León y Castillo*. Las Palmas de Gran Canaria. Escuela Universitaria Politécnica.
- MARTÍN DEL CASTILLO, J.F. (1994). *Ciencia y política en el pensamiento de Juan de León y Castillo*. Las Palmas de Gran Canaria. Cabildo Insular de Gran Canaria.
- MARTÍN GALÁN, F.(1984). *La formación de Las Palmas: ciudad y puerto (cinco siglos de evolución)*. Las Palmas de Gran Canaria. Gobierno de Canarias. Cabildo Insular de Gran Canaria. Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria.

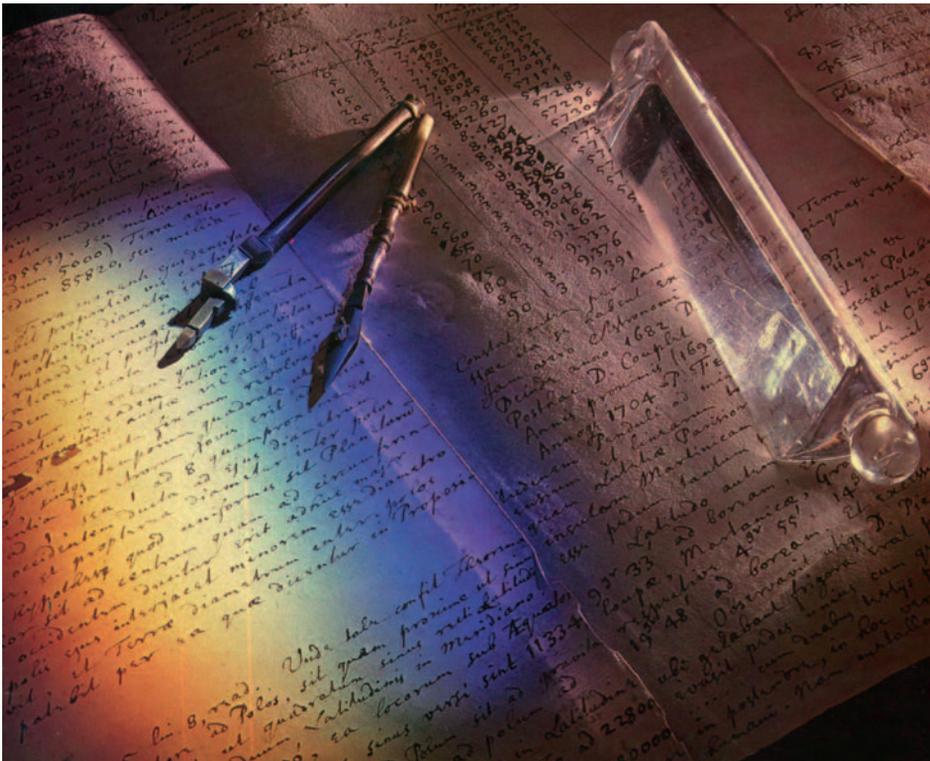
- MORALES LEZCANO, V. (1971). *Inversiones inglesas en Canarias durante el siglo XIX*. Madrid. Moneda y Crédito. CXVIII. pp. 101-121.
- MORENO, J.C. (1947). *De los puertos de la Luz y Las Palmas y otras historias*. Las Palmas de Gran Canaria. Gabinete Literario.
- NAVARRO PASTRANA, D.J. (1895). *Recuerdos de un noventón*. Las Palmas de Gran Canaria.
- NOREÑA SALTO, M.T. (1975). *Canarias: Política y Sociedad durante la Restauración*. Las Palmas de Gran Canaria. Cabildo Insular de Gran Canaria.
- PÉREZ GARCÍA, J.M. (1989). *La situación política y social en las Canarias Orientales durante la etapa isabelina*. Madrid. Real Sociedad de Amigos del País de Gran Canaria.
- QUINTANA NAVARRO, F. (1985). Barcos, negocios y burgueses en el Puerto de la Luz. Las Palmas de Gran Canaria. *Cuadernos Canarios de las Ciencias Sociales* (19).

Descomposición de la luz por un prisma. (Foto: Historia de la Ciencia de Felipe Cid, 1979. Planeta) ►

ANEXO

Cómo aprender a través de la Historia de la Ciencia

Francisco Martínez Navarro
Emigdia Repetto Jiménez



INTRODUCCIÓN

Esta tercera parte pretende orientar al profesorado sobre la utilización didáctica de la Historia de la Ciencia. Quiere contribuir a que, tanto la biografía del científico tratado en la primera parte como los documentos de apoyo de la segunda, puedan ser utilizados de forma adecuada para aprender Ciencias.

El objetivo general de la utilización didáctica de la Historia de la Ciencia es contribuir a un mejor aprendizaje de la Ciencia y a la alfabetización científica que todo ciudadano debe tener para comprender y tomar decisiones fundamentadas sobre los problemas de nuestro tiempo.

Las implicaciones de la Historia de la Ciencia en el aprendizaje de las diferentes disciplinas científicas constituyen no sólo una línea de innovación educativa sino también de investigación didáctica desde hace bastantes años y debe repercutir, con su utilización, en la forma en que los profesores ayuden a que sus alumnos aprendan, de manera que los estudiantes descubran una forma de conocer la realidad que les permita comprenderla y actuar sobre ella de diversas maneras, a la vez que desarrollan sus capacidades personales.

Pensamos que la incorporación de la Historia de la Ciencia en la enseñanza de las mismas permite mostrarla como una construcción humana colectiva, fruto del trabajo de muchas personas y no como una actividad hecha básicamente por genios. Presenta el carácter tentativo de la ciencia, las limitaciones de sus teorías, los problemas pendientes de solución evitando visiones dogmáticas, (Solbes y Traver, 1996).

Inaguración tranvía vapor ▶

OBJETIVOS DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE



1. OBJETIVOS DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Como muestra de los muchos aspectos que se potencian con la utilización de la Historia de la Ciencia, vamos a destacar los siguientes:

- ⊙ Genera motivación e interés, lo que hace que las clases sean más estimulantes.
- ⊙ Presenta una visión más humana y menos abstracta de los contenidos ya que relata las acciones de los hombres y de las mujeres en el ámbito de las ideas científicas.
- ⊙ Ayuda a comprender mejor los contenidos científicos, al mostrar su desarrollo y los cambios que se han producido.
- ⊙ Muestra el carácter evolutivo de las ciencias y del conocimiento científico, criticando el cientifismo y el dogmatismo.
- ⊙ Propicia el conocimiento de las estrategias para la resolución de los diferentes problemas, lo que permite valorar aspectos puntuales que pueden intervenir en los cambios metodológicos.
- ⊙ Muestra la naturaleza integrada e interdependiente de los diferentes logros humanos.

- ⊙ Ayuda a desarrollar valores al conocer que los científicos son personas que con su esfuerzo hacen que progrese el conocimiento.
- ⊙ Logra una mayor comprensión de los contenidos científicos.
- ⊙ Proporciona un elevado número de situaciones que evidencian las relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente.

Por todo ello, los objetivos de la Historia de la Ciencia son muy variados y se resumen, en última instancia, en contribuir a facilitar al alumnado el aprendizaje de las Ciencias.

De forma resumida, entre los principales objetivos de la utilización de la Historia de la Ciencia en la enseñanza señalamos:

- ⊙ Motivar a los alumnos para conseguir un aprendizaje significativo.
- ⊙ Estudiar la génesis y desarrollo de teorías y descubrimientos científicos.
- ⊙ Aprender a valorar los descubrimientos en su contexto histórico.
- ⊙ Establecer las relaciones existentes entre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente.
- ⊙ Adquirir técnicas de investigación bibliográfica.
- ⊙ Saber interpretar documentos científicos.

APLICACIONES DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA EN EL AULA



2. APLICACIONES DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA EN EL AULA

La Historia de la Ciencia se puede utilizar en el aula de diferentes formas según la estructura o enfoque que decidamos adoptar para organizar los contenidos científicos de un curso determinado.

Vamos a desarrollar brevemente algunas de las diversas formas de emplear didácticamente la Historia de la Ciencia.

2.1. Como disciplina

En primer lugar se puede considerar como materia de aprendizaje, es decir, una disciplina en sí misma. De hecho, los conocimientos actuales no son verdades eternas e inamovibles, sino construcciones realizadas en un contexto social definido con la utilización de métodos de análisis complicados de los que derivan nuevas teorías. En los niveles de enseñanza no universitaria aparece así, tanto en la ESO como en el Bachillerato, una asignatura optativa denominada Historia de la Ciencia. En el nivel universitario existen cátedras y departamentos específicos de Historia de la Ciencia en algunas Universidades españolas.

2.2. Integrada en las diferentes disciplinas

Se trata de incluir la Historia de la Ciencia de forma integrada en las diferentes unidades didácticas de los diferentes niveles educativos de las diferentes disciplinas.

Esta integración en la disciplina se convierte en un enfoque que adaptamos a la hora de presentar la disciplina a los alumnos, introduciendo los diferentes conceptos clave en el contexto en que se construyeron, presentándolos asociados a los problemas que intentaron abordar. Se trata de un enfoque histórico, donde se presentan los conceptos asociados a la problemática en la que se originaron y a la vida de los científicos que los hicieron posibles. Es una forma de presentar la ciencia con rostro humano. Igualmente se hace un análisis de las características de la sociedad en la época en que ellos vivieron.

2.3. Como recurso didáctico

Un recurso didáctico, en un sentido amplio, puede ser cualquier objeto o acción que pueda utilizarse para favorecer el aprendizaje del alumnado, así como el desarrollo profesional de los docentes.

No obstante, hay que tener en consideración que los recursos didácticos no tienen valor en sí mismos, sino que han de estar integrados en el contexto global del trabajo como medio para alcanzar los objetivos previstos de un modo más eficaz. Pues bien, el uso que puede hacerse de la historia de la ciencia como recurso didáctico, según la literatura científica, es muy variado: estudio de documentos originales, anécdotas, biografías, estudio de la evolución histórica de los conceptos, etc. Por otra parte, también es interesante conocer la imagen del científic-

co en la realidad escolar, en el contexto socio-ambiental más próximo. Todo ello le brinda a los estudiantes diferentes ideas para su actividad profesional, bien como historia de sujetos particulares que se presentan en clase de una manera explícita, bien como fuente de ideas para la construcción de conceptos y habilidades científicas.

Estimamos también que es necesario ayudar al alumnado a encontrar las razones de los acontecimientos actuales y a facilitarles una mejor comprensión del proceso científico. Para ello, podemos introducir paulatinamente elementos de la Historia de la Ciencia. Por otra parte, creemos interesante insistir en el hecho real de que cuando la información que se facilita a los estudiantes no proviene solamente de los libros de texto aumenta la posibilidad de que vuelvan nuevamente a ella y crece el estímulo hacia la búsqueda de información en lugares variados (Repetto, 1990).

No podemos olvidar que, por nuestra experiencia personal, hemos comprobado que la enseñanza de las ciencias presenta entre el alumnado menos motivación cada día. Desgraciadamente, esta situación no es aislada como hemos podido detectar en la literatura científica. Por ello, existe la necesidad de dar un giro a este tipo de enseñanza e implicar más las dimensiones afectivas del alumnado y la significatividad que determinados asuntos tratados en la clase de ciencias pueden tener para los mismos.

Dentro de las muchas posibilidades de utilizar la Historia de la Ciencia como recurso didáctico, describiremos brevemente las siguientes:

2.3.1 Como medio de determinar obstáculos epistemológicos

La enseñanza actual debe cambiar de forma que se aleje cada vez más de un aprendizaje basado en la transmisión-repetición de conocimientos

ya elaborados y se acerque una metodología donde se establecen estrategias que permitan al alumno realizar un trabajo cognitivo propio. Desde esta perspectiva, lo más importante es la determinación de los obstáculos epistemológicos, es decir, los derivados de la estructura del sistema cognitivo que tiene el alumnado ya que debe transformarlo en función de lo que aprende, lo que significa que se determina según la capacidad de transformación que realizan los propios alumnos y no según los conocimientos que son capaces de memorizar.

2.3.2 Como estudio de la evolución histórica de determinados conceptos

Algunas investigaciones en Didáctica de las Ciencias han puesto de manifiesto el «carácter histórico de determinados errores o concepciones previas de los estudiantes», es decir, puede encontrarse un cierto paralelismo entre determinados errores de nuestros alumnos y algunas creencias que la comunidad científica ha mantenido durante algún tiempo y que después se ha demostrado que eran erróneas. Ya Piaget señalaba la similitud existente en la evolución del pensamiento espontáneo de los adolescentes y la evolución del pensamiento científico en las diferentes épocas históricas. Es importante, pues, el estudio de los errores conceptuales y la Historia de la Ciencia y la Tecnología, así como el análisis de las diferentes controversias científicas a lo largo de la Historia de la Ciencia. Por lo tanto el conocimiento histórico, ayudará al alumnado a que encuentre la razón de los hechos actuales y le facilite la mejor comprensión del proceso científico y al profesorado a que prevenga dichas dificultades y que facilite su superación.

2.3.3 Como forma de analizar, elegir y secuenciar los contenidos de un curso

Siguiendo las ideas de Gagliardi (1986) se pueden centrar los cursos en los conceptos estructurantes, es decir, en aquellos conceptos que una vez que son construidos por el alumnado determinan una transformación de su sistema conceptual que le permite seguir aprendiendo. Con la utilización de la Historia de la Ciencia pueden señalarse cuáles han sido los conceptos fundamentales que han permitido el desarrollo de una ciencia y que nos sirven para seleccionar, organizar y secuenciar los contenidos de un curso.

2.3.4 Como ayuda para la comprensión de los distintos procesos del quehacer científico

Se pretende promover una discusión sobre los mecanismos de construcción y reproducción del conocimiento del propio alumnado en los centros educativos y en el ámbito de la sociedad. Es importante que el alumnado sepa cuándo está reproduciendo conocimientos ya elaborados anteriormente y cuándo están construyendo sus propios conocimientos a partir de lo que ya sabe. Como afirma Gagliardi (1988), los alumnos pocas veces hacen ciencia en la clase, en escasas ocasiones su actividad es similar a la científica.

**DIVERSAS FORMAS DE UTILIZACIÓN
DIDÁCTICA DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA**



3. DIVERSAS FORMAS DE UTILIZACIÓN DIDÁCTICA DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA

Entre las diferentes posibilidades de utilización de la historia de la ciencia en el aula, destacamos:

3.1. Utilización didáctica de las Biografías de los científicos

Consideramos que presentan unos valores didácticos indiscutibles ya que, por una parte ponen de manifiesto aspectos humanos de los científicos y, por otra sirven para presentar la ciencia a través de su figura. El objeto de la lectura de una biografía, además de motivar el estudio de los temas científicos, puede ser complementario del trabajo de clase y hemos comprobado en nuestra práctica docente que el descubrir y resaltar los aspectos humanos de estos científicos genera interés en los alumnos.

El profesorado tiene que conocer las posibilidades didácticas que le brinda la biografía que pretende utilizar en el aula; de esta forma será capaz de conducir al alumnado en su lectura, de forma que logre unos

mejores resultados. Esto, además, le permitirá proponer una ampliación o matización de algunos aspectos, hacerle reflexionar sobre las características humanas, la incidencia de sus descubrimientos, el esfuerzo o trabajo metódico, etc.

Para seleccionar una biografía publicada del científico que interesa estudiar habrá que tener en cuenta que cumpla las características de todo libro destinada a utilizarse en el aula como puede ser la presentación, ilustraciones, tipo de letra, estilo, número de páginas. Así mismo, pueden beneficiarse de las posibilidades que nos brindan actualmente la utilización de las TIC. No obstante, vamos a hacer ahora hincapié en los aspectos que bajo el punto de vista metodológico nos interesa resaltar más:

- ⊙ Si el vocabulario y el contenido son adecuados para los alumnos con los que se va a utilizar.
- ⊙ Si es capaz de originar interrogantes en los estudiantes.
- ⊙ Si pueden extraerse contenidos científicos de su lectura.
- ⊙ Si se tiene en cuenta el contexto social y científico.

Debe considerarse que los científicos que se propongan a los estudiantes, sobre todo a los de Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria, no estén muy lejanos históricamente, es decir, deben ser personas próximas a sus intereses, bien porque les sean familiares, bien porque sus descubrimientos hayan despertado o sean capaces de despertar su curiosidad.

De todas formas y como nos enseña la experiencia hay que tener en cuenta la resistencia que ponen muchos estudiantes a la lectura, por lo que es preferible que el profesor prepare una pequeña biografía para su alumnado de los niveles no universitarios donde se recojan los aspectos fundamentales del mismo. También se puede solicitar que sea realizada por el alumnado después de buscar la información adecuada.

Tiene un gran interés formativo el que el alumnado, después de buscar información fundamentalmente en la Web, la trate, seleccione y realice una biografía estructurada completando los diferentes apartados que aparecen en la ficha, según hemos desarrollado en anteriores trabajos, Martínez y Repetto (2002) y que exponemos brevemente con intención de aclarar cada uno de los apartados:

Biografías de Científicos	
Nombre del científico: Fecha:	
1. Introducción	
2. Perfil biográfico	
3. Formación científica	
4. La ciencia y la sociedad de su época	
5. Aportaciones a la Ciencia	
6. Relaciones con sus contemporáneos	
7. Aplicaciones tecnológicas e implicaciones sociales de sus aportaciones científicas	
8. Selección de textos originales para su comentario	
9. Bibliografía	

1. Introducción

Proporciona al alumnado la oportunidad de aproximarse a los hombres y mujeres que hacen la ciencia. En la introducción se muestran las implicaciones didácticas de algunas interacciones ciencia - sociedad y se establecen relaciones entre la Historia y el aprendizaje de las Ciencias.

2. Perfil biográfico

Se destaca el significado de los científicos, sus aportaciones, sus cualidades humanas y científicas, su talante y su preocupación ética, los problemas a los que se enfrentó. Se trata de establecer una cronología que recoja los principales aspectos de su vida. Algunos rasgos biográficos que deberían incluirse son: su infancia y juventud, su formación, su consagración nacional e internacional, sus principales obras y descubrimientos, los debates o controversias en los que participó, la cultura de su época, y su influencia en los compromisos que asumió ante los problemas sociales de su tiempo.

3. Formación científica

Se señalan las principales influencias e ideas científicas que repercutieron en los mismos, cuáles eran las ideas dominantes de la ciencia en las que se formó, quiénes fueron sus maestros y qué marcos teóricos existían en su época y contribuyeron predominantemente a su formación.

4. La ciencia y la sociedad de su época

Se trata de presentar a los científicos en su contexto, creando un ámbito científico e histórico, filosófico y social . Nos muestra la penetrante influencia de la Ciencia en nuestra Sociedad y cómo repercutieron en

la sociedad las ideas del científico, sus métodos y sus propias concepciones, su imagen de la ciencia, así como las actitudes de los científicos ante los problemas sociales más importantes de su época. Sus compromisos sociales, sus opiniones ante los problemas de su época. Se recogerían las principales características de la ciencia en los siglos en los que vivió y el marco socio - cultural del que forma parte.

5. Aportaciones a la ciencia

Recoger los principales hechos e ideas que aportó al conocimiento científico o a la forma de hacer ciencia. Sus descubrimientos, la utilidad y relevancia de sus investigaciones. Cuál era el estado de la cuestión antes de sus aportaciones, cuál fue su contribución, qué problemas quedaron pendientes tras su intervención, cómo se han resuelto posteriormente. Se trataría de dar una imagen dinámica del desarrollo científico en continua evolución, relacionando la perspectiva histórica con la actualidad científica.

6. Relaciones con sus contemporáneos

Se trata de señalar las relaciones que mantuvo con otros científicos o con otras personas relevantes de la cultura de su época. Ámbitos con los que se relacionó, escuelas o equipos a los que perteneció o con los que estuvo en contacto. Se deberían recoger opiniones de personas relevantes sobre el científico, citas sobre su vida y su obra.

7. Aplicaciones tecnológicas e implicaciones sociales de sus aportaciones científicas

Tiene como objetivo resaltar el valor de la obra de los científicos, sus vinculaciones con otras teorías, cuáles han sido sus aplicaciones tecnológicas y las implicaciones sociales que ha tenido su obra.

Se trataría de recoger, tanto los estilos de investigación como el significado social de la figura del científico. Se podría establecer, en una tabla, un paralelismo cronológico que señale las relaciones de la ciencia con la tecnología y la sociedad. Mediante la historia de la ciencia se pueden mostrar los distintos aspectos sociales y tecnológicos implicados en los procesos científicos. Con su discusión se conseguirá facilitar a los alumnos la comprensión de estos últimos pero además, servirá para propiciar la imagen de una ciencia no dogmática sino en continua evolución.

8. Selección de textos originales para su comentario

De acuerdo con los objetivos propuestos debe seleccionarse un texto adecuado y preparar una secuencia de actividades que orienten su lectura y su aprovechamiento. Es tarea del profesorado adecuar el material a su alumnado. Esta clave de lectura, o cuestiones ductoras, una vez cumplimentada, habrá de discutirse en el aula dentro de la planificación establecida.

9. Bibliografía

Se enumeran los libros o artículos de revistas utilizados o recomendados con textos originales del autor o bien de otros autores que tratan sobre la vida o la obra de los mismos o sobre las aplicaciones e implicaciones de su obra en la sociedad. También se deben reseñar otros materiales (vídeos, CD-Rom, páginas Web, etc.) que puedan servir como documentos de apoyo para interpretar la vida y obra de los científicos así como la sociedad de su tiempo.

3.2. Utilización didáctica de entrevistas realizadas a científicos

Otros de los recursos que podemos utilizar, dentro de la línea de pretender conocer o descubrir la faceta humana de un científico o investigador, es el estudio de las entrevistas realizadas a los mismos, a parientes o compañeros del científico, a personas de reconocido prestigio científico que los conocieron o se han especializado en sus trabajos, etc. y que aparecen en los medios de comunicación: prensa diaria, revistas de divulgación, televisión, radio, etc. Vamos a referirnos a la utilización didáctica de las que aparecen en la prensa escrita.

En primer lugar se recortará la entrevista o se transcribirá, si es muy larga se puede resumir, resaltando los aspectos de mayor interés, y se procederá a cumplimentar una ficha informativa que tiene como objetivo fundamental conducir su lectura para determinar los motivos que conducen a su realización, así como su contenido. Por otra parte sirve para dejar constancia del medio de comunicación que la publicó, de su autor y de la fecha. Es interesante reflexionar sobre sus posibilidades didácticas, esto facilitará la tarea del profesor en algún momento.

Título de la entrevista	
Nombre del entrevistado	
Periódico/ revista	
Páginas	
Autor	
Fecha	
Estilo	
Motivo	
Utilización didáctica	
Rigor científico	
Resumen	
Texto	

Una vez que se decide su aplicación en el aula, para una unidad concreta y con un objetivo determinado, hay que diseñar las actividades que se deberán llevar a cabo:

- ⊙ Lectura de la biografía del entrevistado. Aspectos humanos.
- ⊙ Estudio de los términos de vocabulario.
- ⊙ Esquema de los hechos más relevantes de su vida.
- ⊙ Aportaciones a la Ciencia.
- ⊙ Influencia en la sociedad.
- ⊙ Obras publicadas.
- ⊙ Relaciones con otros científicos de su época.

Por último, debe el profesor establecer una serie de **cuestiones que guíen la lectura** de la entrevista para que los alumnos la cumplieren después de leerla.

3.3. Documentos originales de los científicos

Son aquellos en los que los científicos analizan algún problema, describen algún descubrimiento, exponen una teoría, una experiencia, una reflexión, el resultado de una investigación, etc. Estos textos originales pueden perfectamente utilizarse para motivar el aprendizaje de algunos temas de Física y Química, así como para el estudio interdisciplinar de una determinada época histórica, estableciendo las correspondientes relaciones entre la Ciencia, la Tecnología, la Sociedad y el Medio Ambiente. Para un mejor aprovechamiento de este recurso vamos a detenernos en algunas consideraciones sobre la utilización didáctica de textos, en general, bien sean originales del autor o de otros relacionados con el tema objeto de estudio.

3.4. El comentario de textos científicos e históricos

Para aprender, como opina Sanmarti (1995), no es suficiente leer, escuchar y discutir sino que, además, cada estudiante necesita interiorizar su propio discurso y mientras que no se llega a este nivel de construcción personal no puede decirse que se ha aprendido un concepto o un procedimiento. Por otra parte, es de todos conocido que el lenguaje científico es específico, distinto del que se utiliza en la vida ordinaria y además, tiene que ser muy preciso. Es sabida la influencia en las preconcepciones de los alumnos del lenguaje cotidiano. Igualmente, muchos profesores han llegado a la conclusión de que muchas veces el alumnado fracasa en la resolución de algunos problemas porque no entiende el enunciado de los mismos, quizás porque desconoce el significado de algunos términos

Comentar un texto científico es, fundamentalmente, desentrañar el lenguaje científico en el contenido, buscar relaciones entre lo escrito y lo conocido por la sociedad en el momento de ser escrito. Es también entresacar las ideas fundamentales, separándolas de las secundarias, encontrar implicaciones de lo desarrollado en el texto en otros campos de la ciencia y la sociedad, es saber hacer un juicio crítico y valorativo de las ideas que en el texto se recogen. Es contribuir a comprender y expresar mensajes científicos utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad.

Las fases del Comentario de un Texto Científico

El comentario de texto científico consta, al menos, de las siguientes fases que solo enumeramos sin desarrollar:

- a)** Lectura comprensiva del texto.
- b)** Análisis de términos (significado de conceptos o expresiones).
- c)** Análisis del contenido estructura del texto (Ideas principales).

- d)** Resumen del contenido (utilizar propias palabras).
- e)** Valoración y conclusiones (comentario personal).
- f)** Análisis del escenario sociológico de la sociedad de su tiempo.
- g)** Proyecciones culturales, fuera de la ciencia e influencias mutuas. Actualidad científica y perspectiva histórica. Relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente.

3.5. Actualidad Científica

La actualidad científica en la clase de Ciencias es un factor que ayuda a recuperar aspectos motivacionales de los alumnos al encontrar los temas más próximos a su vida e intereses.

Es evidente que el alumno recibe la mayoría de sus conocimientos a través de la información suministrada por los diferentes medios de comunicación. De ellos reasaltamos en este momento la prensa escrita, los diarios y las revistas de actualidad y de divulgación científica, e incluimos en esta denominación tanto a la prensa diaria como los teletextos, las noticias y documentales de TV, las revistas de divulgación digitales y las monografías existentes en páginas Web, fácilmente al alcance de la gran mayoría.

El uso que puede hacerse de este recurso es muy variado. A título orientativo señalamos:

a) *Utilización de un artículo sobre determinados problemas científicos como información para los alumnos.* Para que sea rentable bajo el punto de vista didáctico, el profesor deberá elaborar una clave de lectura adecuada. Una vez leído y trabajado el artículo, por el alumno o grupo de alumnos, y cumplimentada la clave de lectura, se realizará una puesta en común o debate en gran grupo.

b) Análisis de gráficos, esquemas o datos sobre fenómenos o variables científicas que suelen aparecer en las publicaciones periódicas. Señalamos, a título informativo, los mapas del tiempo.

c) Noticias sobre acontecimientos de actualidad que pueden ser empleados como motivación. Es lo que en la enseñanza tradicional se denominaba como «lección ocasional», ya que al estar el alumnado impresionado por un suceso, se favorece el interés por conocer sus causas, propiedades, efectos sobre el hombre o la tierra, etc. Como ejemplo citamos, en el ámbito internacional; la noticia sobre terremotos, accidentes en fábricas, temporales, lanzamiento de satélites, etc. En el ámbito local, la contaminación que puede producir la instalación de determinadas fábricas, centrales eléctricas, depuradoras, etc.

d) Requerir la opinión de los alumnos sobre el nivel científico o cultural de determinados artículos, reportajes, noticias, etc., que aparecen en prensa sobre temas relacionados con las diversas materias que se estudian en cada etapa o ciclo.

Como procedimiento metodológico general, los estudiantes o el profesor, según el nivel educativo, deberán revisar una serie de noticias de prensa, TV, revista de divulgación, y elegir una significativa. Después se estudiará el texto y se extraerán las ideas principales. El profesor determinará cuáles son los conceptos previos que deben tener los alumnos para la comprensión del proceso descrito.

Unas veces podrá utilizarse como motivación e introducción del tema y otras para la adquisición de determinados conceptos o para su aplicación o evaluación, siendo el profesor el que en su planificación de la unidad debe determinar tanto el momento de su introducción como el objetivo específico que hay que desarrollar. El debate que pueda establecerse después del estudio del escrito dependerá del tipo de noticia y de los objetivos que fijemos.

En todos los casos la metodología será muy similar: se elegirán textos adecuados, se elaborarán claves de lectura con las correspondientes cuestiones dadoras, apropiadas para facilitar a los alumnos su comprensión y se desarrollará finalmente una puesta en común o debate para su discusión.

3.6. Los experimentos históricos

La experimentación es uno de los procesos involucrados en la investigación, en la construcción del conocimiento científico. Mediante la experimentación el científico, puede contrastar las hipótesis emitidas; reproduciendo el fenómeno en estudio, en condiciones controladas y determinadas, existiendo la posibilidad de estudiar la influencia que determinados factores pueden tener (Mato, Mestres y Repetto, 1996). Es aplicable tanto para defender una teoría como para rechazarla; así como para justificar una observación, reproducir fenómenos de la naturaleza, o bien para dar a conocer nuevos instrumentos que aumentan las posibilidades de intervenir en la naturaleza.

Desde la perspectiva didáctica, el experimento faculta el poder trabajar simultáneamente los niveles manipulativo, tecnológico y teórico, permitiendo establecer una relación de coherencia entre los tres, lo que a su vez contribuiría a concebir los experimentos como algo significativo y dinámico (Pickering, 1989).

No hemos de olvidar que los razonamientos que se derivan de los experimentos son reconstrucciones cognitivas cuya finalidad es interpretar el experimento mediante el marco teórico en el que ha sido pensado y que se expresan o se transcriben de diferente forma, por ejemplo, mediante tablas de datos, fórmulas, esquemas o

dibujos sobre instrumentos, etc., que deben ser identificados por el alumnado.

En este sentido, el lenguaje utilizado para describir experimentos, es decir, la creación de explicaciones a partir del experimento, está relacionada con la necesidad de enseñar y transmitir la ciencia; por tanto, la descripción de los experimentos, no solo su realización, encierra un gran valor didáctico y se debe conseguir que los estudiantes desarrollen sus propios recursos lingüísticos para explicar los fenómenos que experimentan a partir de los patrones que proporcionan los textos científicos que se trabajan en la clase (Izquierdo, 1996).

El análisis y realización de experimentos históricos cruciales nos puede ayudar a:

- ⊙ Destacar la utilización de modelos que se aproximen a los hechos observados y cuyo comportamiento conocemos mejor.
- ⊙ Comprobar cómo se utilizan montajes experimentales o aparatos que permiten conocer mejor el mundo natural
- ⊙ Analizar cómo se lleva a cabo la recogida y organización e interpretación de datos
- ⊙ Estudiar la reconstrucción cognitiva para explicar los resultados del experimento, reflexionando sobre:
 - ¿Qué hipótesis guía el experimento?
 - ¿Cuál es el marco teórico de partida?
 - ¿Cómo se interpretan los resultados y vinculan con el marco teórico de partida?

3.7. Los vídeos sobre Historia de la Ciencia

Existen muchos vídeos que presentan la biografía de científicos, otros que muestran algunas experiencias históricas o descubrimientos que han influido en la vida de los hombres y mujeres. Su utilización dependerá del momento de la acción didáctica en el que el profesorado decida que debe hacer uso de él. Como norma general, el alumnado debe tomar nota de los datos fundamentales del mismo y que aparecen reseñados en la ficha del video. Igualmente, el profesorado debe preparar unas cuestiones para que los alumnos las cumplimenten antes de la proyección. La razón de ello es introducir al estudiante en el tema de estudio así como hacerles recapacitar sobre fenómenos o hechos que le pueden ayudar a la comprensión de la película que van a visionar. Una vez cumplimentadas, el profesor hará una puesta en común o debate para comprobar que los alumnos las conocen y aclarar las posibles dudas. También tendrán que leer la ficha donde figuran las cuestiones dadoras que deberán contestar después de la proyección. Es una forma de guiar la actividad del alumno y que fije la atención en los aspectos más importantes. Después de visionar la proyección y realizar las cuestiones respectivas, se llevará a cabo un debate entre todos los alumnos de la clase.

3.8. Las exposiciones temáticas

Las exposiciones son ofertas informales de aprendizaje que actúan como recurso didáctico y que los visitantes casi nunca las perciben como una organización educativa. Deben ser poco complejas y estar bien estructuradas para que sean fáciles de observar, permitan reconocer relaciones, incluso desarrollar escalas de valores y ayudar a que se consigan

los objetivos de aprendizaje que se han establecido. Es importante aclarar que en este contexto se entiende por aprendizaje no sólo la adquisición de hechos y conceptos científicos sino más bien la posibilidad de aplicar las ideas aprendidas en las exposiciones así como el cambio de algunas actitudes y también las interacciones socialmente mediadas entre los grupos de compañeros o familiares que visitan la exposición.

La atmósfera informal que se crea en una exposición propicia la interacción entre los visitantes, padres, profesores, lo que ayuda a consolidar el aprendizaje. Por ejemplo, como afirman Benlloch y Williams (1998), los padres y madres suelen mostrar con sus hijos e hijas una actitud de acompañamiento muy positiva durante las visitas, animándoles a observar y escuchándoles y respondiéndoles a sus comentarios.

Especial interés tiene la **guía didáctica o catálogo de la exposición**.

Podemos afirmar que más que el catálogo tradicional de una exposición, en estas muestras de carácter didáctico debe primar la ayuda al visitante para que pueda aprender. El profesorado o la persona que pueda guiar, en su caso, la visita debe prepararla con antelación además de facilitar las cuestiones que en el caso de los estudiantes tendrán que resolver en casa o en el aula como complemento a ella. Para grupos organizados de visitantes, familias o para el que asiste solo a visitar la exposición debe existir también un material que guíe el recorrido y donde se resalten los aspectos dignos de destacar.

Actividades del alumnado

a) Previas a la visita

- ⊙ Buscar información y realizar las actividades propuestas por el profesorado o monitor de la exposición.
- ⊙ Elaborar encuestas o cuestionarios, cuando sea necesario, dirigidos a la persona encargada de dar información o guiar la visita.

b) Durante la visita

En general, se siguen las pautas dadas durante la preparación de la misma.

- ⊙ Tomar notas y resumir los aspectos fundamentales y anotar los aspectos que más le han llamado la atención.
- ⊙ Sacar fotografías, previa autorización, para unir a la memoria
- ⊙ Consultar con el profesor o guía las dudas que les surjan

c) Después de la visita

- ⊙ Organizar y clasificar, tanto el material como las informaciones recopiladas.
- ⊙ Efectuar las actividades propuestas.
- ⊙ Realizar pósteres, maquetas, montajes en relación con los hechos observados.
- ⊙ Elaborar un informe o memoria y señalar las conclusiones.

3.9. Las exposiciones hechas por el alumnado

Una variante de las exposiciones podemos encontrarlas en las que puedan ser diseñadas y llevadas a cabo por los estudiantes de un curso, nivel, centro o incluso entre varios centros para estudiar un tema determinado, para celebrar el aniversario de algún acontecimiento, el año o el día de...

Hemos de tener en cuenta que los conocimientos adquiridos informalmente pueden ser útiles desde la perspectiva de la enseñanza de las ciencias en el aula y por otra se aumenta la motivación de los estudiantes ya que se convierten en los protagonistas de la experiencia, lo que ayuda a fomentar actitudes positivas hacia el aprendizaje de las ciencias.

Metodología

Una vez elegido el tema, se divide la clase en grupos de trabajos y el profesorado da las instrucciones generales para su desarrollo. Asigna, por elección o por sorteo, un apartado del tema a cada grupo y explica cómo ha de hacerse el diseño y confección de los diferentes murales o paneles que han de formar parte de la exposición. El alumnado, después de documentarse, hace un esbozo o diseño del trabajo de investigación y lo discute con el profesorado y elaboran los materiales. Una vez montada la exposición, llevan a cabo la función de guías de los visitantes y atienden al público. Lógicamente, tienen que preparar previamente un esquema que debe ser también discutido con el profesorado. Pueden servir como pautas generales las que hemos descrito para las exposiciones temáticas con las adaptaciones que el profesorado estime conveniente, según el tema, nivel o posibilidades del entorno.

3.10. Los congresos hechos por el alumnado

Es interesante, tanto desde el punto de vista científico como didáctico, que el alumnado organice, prepare y lleve a cabo congresos, convencidos como estamos de la influencia positiva de la Historia de la Ciencia en la formación de los estudiantes (Repetto, 1992). Por otra parte, y como afirman Pozo y Gómez Crespo (1998), la motivación no solo es un requisito previo al aprendizaje, sino también una consecuencia de la enseñanza; por otra parte, el clima del aula deriva del desarrollo de lecciones interesantes y de una buena práctica educativa. Por ello, tanto la motivación como la disciplina en el aula dependen, en gran medida, en la implicación de los alumnos en tareas que les sean relevantes y de la valoración positiva de los trabajos que haga, todo lo cual contribuye a

generar un ambiente de trabajo ordenado y distendido y, en definitiva, a un cambio actitudinal (Gil, et al. 1991).

Pues bien, el congreso podría utilizarse para estudiar la vida y obra de un científico o bien para analizar una obra concreta de un autor. Los estudiantes son los que elaboran y defienden las diferentes comunicaciones, después de un trabajo de investigación bibliográfica. Nuestra experiencia demuestra la evaluación positiva de esta actividad que hemos llevado a cabo en repetidas ocasiones (Repetto y Mato, 1991; Guitián y Repetto, 1993; García, Martínez y Repetto, 1994 y Repetto, 1998).

Para su organización, el profesorado divide la clase en grupos de trabajo y les asigna el tema de la comunicación que deberán presentar, que será el resultado de los trabajos de investigación bibliográfica que cada grupo ha de llevar a cabo. Según en el nivel educativo donde se vaya a poner en práctica, ésta distribución de tareas se hará con más o menos antelación con objeto de que tengan el tiempo suficiente para el desarrollo del trabajo previo. El alumnado también diseñarán un cartel anunciador con motivos alusivos al tema y tendrán previsto los recursos didácticos que estimen necesarios para la exposición y defensa de su trabajo. Las comunicaciones serán corregidas por el profesorado y después de discutidas con el grupo correspondiente, se fotocopian y entregan al resto de los grupos de la clase para que el día del «Congreso» ya conozcan el tema y puedan participar en el debate que se ha de establecer después de cada presentación.

El día señalado para el evento el alumnado irá exponiendo paulatinamente, y según un horario previamente elaborado por ellos los temas asignados. Entre una y otra intervención se dejan unos minutos para que pueda establecerse un debate. Hemos comprobado que es una buena ocasión para que desarrollen su creatividad, se relacionen entre ellos, así como para que se responsabilicen de tareas de dirección y coordinación.

Con todo esto queremos contribuir a hacer realidad lo expresado en la

Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI auspiciada por la UNESCO y el Consejo Internacional para la ciencia que declaraba:

Hoy más que nunca es necesario fomentar y difundir la alfabetización científica en todas las culturas y en todos los sectores de la sociedad [...] a fin de mejorar la participación de los ciudadanos en la adopción de decisiones relativas a las aplicaciones de los nuevos conocimientos.

(Declaración de Budapest, 1999).

3.11. La Simulación o Juego de Rol

El Juego de Rol (Role – Playing) o simulación es una técnica de dramatización en grupo que tiene la finalidad de ensanchar el campo de experiencias de las personas, bien poniéndolos en contacto con una realidad distinta de la habitual, bien en una situación que les facilite el acceso a pensamientos, sentimientos o sensaciones que normalmente permanecen fuera de sus campo de conciencia.

En el Juego de Rol los participantes actúan como en un escenario, en el que ni los «argumentos» de lo que representan ni los papeles de los diferentes actores están totalmente escritos o fijados con anterioridad. Quienes intervienen en la representación se meten en su papel, pero interactúan en el marco de la situación elegida y va adecuando su papel o rol al de los demás. Por tanto, tiene una fuerte vertiente socializadora y adaptativa, ya que permite a los participantes el poder hacer descubrimientos sobre ellos mismos y el entorno y aumenta la capacidad de comprensión sobre ellos mismos y sobre el medio. Al meterse el alumnado en un papel determinado puede ser muy útil para

representar controversias científicas históricas, sobre la naturaleza de la luz, la teoría atómica o la evolución de los seres vivos, representando cada estudiante o grupo de estudiantes los diferentes papeles o visiones sobre el problema en estudio.

La Simulación o Juego de Rol pretende ensanchar el campo de experiencias de las personas y su capacidad de resolver problemas. Incrementa el potencial creativo de las personas y abre perspectivas imaginativas de acercamiento a la realidad.

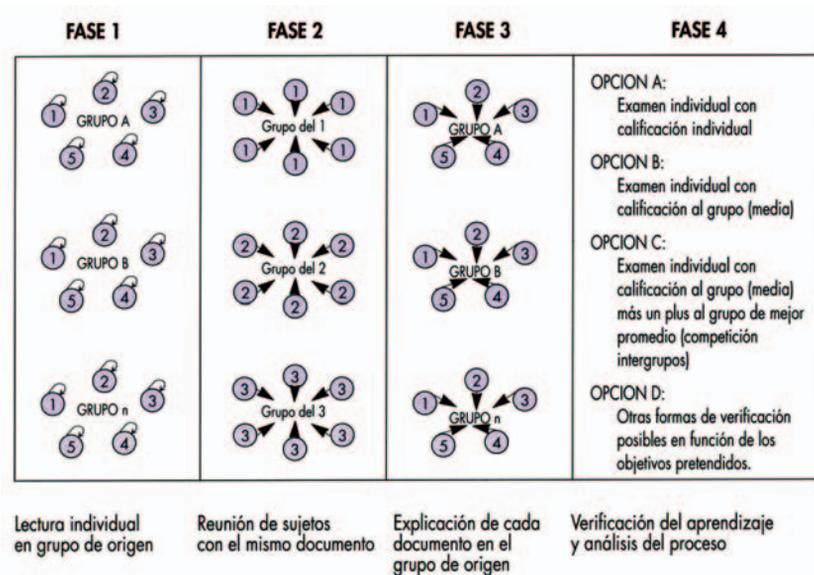
3.12. El puzle como estrategia de trabajo cooperativo

La técnica del puzle o rompecabezas es una actividad que exige que el profesorado divida la lección o tema de estudio en tantas partes como miembros vayan a formar parte de cada grupo de trabajo. En cinco partes o subtemas si dividimos a los 30 alumnos y alumnas de la clase en seis grupos de cinco alumnos y alumnas cada uno.

Los estudiantes, en grupos, leen individualmente la fracción del tema que les ha correspondido con la intención de entenderlo bien. El segundo paso consiste en la agrupación de los que tengan el mismo tópico o documento, reunión de expertos, para poner en común la misma información, se aclaran dudas y se hacen síntesis, acordando la forma de explicarlo a los demás miembros del grupo origen. Una vez garantizada la comprensión individual se vuelve al grupo de origen. En este tercer momento o fase, cada miembro del grupo explica su fragmento del tema en su grupo origen, a los demás, que atienden toman notas y preguntan sus dificultades. Cuando los conocimientos están adquiridos, después de un tiempo de estudio y

reflexión personal, se puede realizar una evaluación de lo aprendido de cada tópico.

El puzzle, rompecabezas o Jig Saw, es pues una actividad de desarrollo, una actividad de enseñanza y aprendizaje cooperativo. El objetivo es lograr que entre todos aprendan.



Es una actividad de desarrollo muy potente y adecuada para introducir nueva información y facilitar la adquisición de nuevas ideas con la implicación del alumnado de forma cooperativa.

El profesor, después de presentar los objetivos que hay que conseguir y la técnica que van a utilizar, divide la información el tema o una parte del mismo en tantos aspectos o apartados como miembros vayan a formar parte de cada grupo de trabajo (de 4 a 6 miembros).

Requiere lectura individual, reunión de expertos para aclarar cada uno de los temas, explicación de cada documento en el grupo origen,

valoración del aprendizaje individualmente sobre los contenidos preparados en el grupo y análisis del proceso.

El éxito se consigue si todos tienen éxito. Se promueve la cooperación, la comunicación entre estudiantes, la expresión verbal y una mayor integración de los conocimientos que se pretende afianzar.

La técnica facilita el refuerzo de los sentimientos de éxito y de pertenencia al grupo.

BIBLIOGRAFÍA

- BENLLOCH, M. Y WILLIAMS, V.N. (1998). Influencia educativa de los padres en una visita al museo de la ciencia: actividad compartida entre padres e hijos frente a un módulo. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (3), 451-460.
- DECLARACIÓN DE BUDAPEST. (1999). *Marco general de acción de la Declaración de Budapest*. <http://www.oei.org.co/cts/budapest.dec.htm>
- GAGLIARDI, R. (1986). Los conceptos estructurales en el aprendizaje por investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 4(1), 30-35.
- GAGLIARDI, R. (1988). Cómo utilizar la Historia de la Ciencia en la enseñanza de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 6(3), 291-296.
- GERBER, B.L.; CABALLO, A. M. L. Y MAREK, E.A. (2001). Relationships among informal environments, teaching procedures and scientific reasoning ability. *International Journal of Science Education*, 23 (5), 535-549.
- GIL, D.; CARRASCOAS, J.; FURIÓ, C. Y MARTÍNEZ-TORREGROSA, J. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. Barcelona: ICE-Horsori.
- IZQUIERDO, M. (1996). Relación entre la historia y la filosofía de la ciencia y la enseñanza de las ciencias. *Alambique*, 18, 7-21.
- LOMBARDI, O.L. (1997). La pertenencia de la historia en la enseñanza de las ciencias: argumentos y contraargumentos. *Enseñanza de las Ciencias*, (15) 3, 343-349.
- MARCO, B. Y VALLE, C. (1982). *Historia de la Ciencia I*. Madrid: Material Didáctico. Documentos I.E.P.S.

- MARCO, B.** (1984). *Historia de la Ciencia II*. Madrid: Material didáctico. Documentos I.E.P.S.
- MARCO, B.; GONZÁLEZ, A Y SIMO, A** (1986). *La perspectiva histórica en el aprendizaje de las Ciencias*. Madrid: Narcea.
- MARTÍNEZ, F. Y REPETTO, E.** (1987). *Estudio experimental e histórico de la constitución de la materia. Clasificación de las sustancias*. Actas IV Congreso de la ACEC Viera y Clavijo, 32-57.
- MARTÍNEZ, F.; DELGADO, M.; CASILLAS, M.C.; CATALÁN, O.; DE SANTA ANA, E.; NAVARRO, P.** (1988). La física y química en 2º de B.U.P.:un enfoque histórico, conceptual y experimental. (Proyecto Hiscoex). *III Congreso de la ACEC Viera y Clavijo*, 333-383.
- MARTÍNEZ, F. Y REPETTO, E.** (1997). Un ejemplo bibliográfico de las profundas relaciones ciencia, técnica y sociedad: Blas Cabrera Felipe (1878-1945). *Alambique*, 13, 95-103.
- MARTÍNEZ, F.; MATO, M..C. Y REPETTO, E.** (1997). Aplicaciones didácticas de Historia de la Ciencia. *Curso de extensión universitaria de la ULPGC*.
- MARTÍNEZ, F. Y REPETTO, E.** (2002). Utilización didáctica en la enseñanza de la Física y Química de Bachillerato de la biografía y producción científica de investigadores eminentes. *XX encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 105-113.
- MATTHEWS, M.R.** (1994). Historia, Filosofía y enseñanza de las ciencias: la aproximación actual. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 255-277.
- MATO, Mº.C. Y REPETTO, E.** (1991). La Historia de la ciencia como recurso didáctico. Congresos de alumnos . *IV Simposio de Enseñanza e Historia de las Ciencias*. Puerto de la Cruz. Tenerife.
- MATO. M.C.; MESTRES, A. Y REPETTO, E.** (1996). Recursos Didácticos (I). En: E. Repetto y G. Marrero. *Las estrategias de intervención en el aula desde la LOGSE*, 335-393. Las Palmas de Gran Canaria: ICEPS.
- MOLES, E.** *Discurso leído el 28 de marzo de 1934*. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Madrid.
- PICKERING, A.** (1989). Livin in the material world. En D. Gooding. et al. *The uses of Experiment*, 275-297, Cambridge ed. Cambridge University Press.
- POZO, J.I. y GÓMEZ, M.A.** (1998). *Aprender y enseñar ciencias*. Madrid: Morata.

- REPETTO, E. (1990). *Diseño, aplicación y evaluación de módulos de aprendizaje para la formación inicial del profesorado de E.G.B. de Ciencias*. Las Palmas de Gran Canaria: Departamento Didácticas Especiales de la ULPGC.
- REPETTO, E. Y MATO, M. C. (Eds). (1991). *La relatividad cumple 75 años. I Congreso de alumnos*. Las Palmas de Gran Canaria: Departamento Didácticas Especiales de la ULPGC.
- REPETTO, E. (Ed). (1998). *I Congreso de alumnos del Master de Educación para la Salud*. Las Palmas de Gran Canaria: Departamento Didácticas Especiales de la ULPGC.
- SÁNCHEZ RON, J. M. (1992). *El poder de la ciencia. Historia socio-económica de la física (siglo XX)*. Madrid: Alianza.
- SOLBES, J. Y TRAVER, M. (1996). La utilización de la historia de las ciencias en la enseñanza de la física y la química. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(1), 103-112.
- SOLBES, J. Y TRAVER, M. (2001). Resultados obtenidos introduciendo la historia de la ciencia en las clases de física y química: mejora de la imagen de la ciencia y desarrollo de actitudes positivas. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(1), 151-162.
- SUTTON, C. (2003). Los profesores de ciencias como profesores de lenguaje. *Enseñanza de las Ciencias*, 21 (1), 21-27.
- TAMIR, P. (1990). Factors associated with the relationship between formal, informal and nonformal science learning. *Journal of Environmental Education*, 22 (1), 34-42.

