

**LA FISICA EXPERIMENTAL
EN LA UNIVERSIDAD ESPAÑOLA DE FINES DEL
SIGLO XVIII Y PRINCIPIOS DEL XIX.
LA UNIVERSIDAD DE VALENCIA Y SU AULA
DE MECANICA Y FISICA EXPERIMENTAL**

ANTONIO E. TEN

Dpto. de Mecánica y Astronomía
Fac. de Matemáticas. Univ. de Valencia

A Mariano Peset

ABSTRACT

This paper studies the introduction of the Experimental Philosophy in the Universities of Spain and particularly in the University of Valencia. In the period 1787-1807, its teachers, students and activities are reviewed with special dedication to its provision of instruments and experimental activities. The study sketches a complete picture of the situation of Experimental Physics in an advanced Spanish University and in a crucial period. Two documental appendix are enclosed.

RESUMEN

El presente artículo estudia la introducción de la Filosofía Experimental en las Universidades españolas y particularmente en la Universidad de Valencia. Se estudian durante el período 1787-1807, los profesores, alumnos y actividades desarrolladas, con especial dedicación a la provisión de instrumentos y actividades experimentales. El artículo trata de perfilar una imagen completa de la situación de la Física Experimental en una Universidad española avanzada, durante un período crucial de su Historia. Se incluyen dos apéndices documentales.

Palabras clave: Ciencia española, Universidad, Valencia, Siglos XVIII-XIX, Física Experimental.

I. Introducción

La Nueva Filosofía Natural, la Ciencia "Newtoniana", se introduce oficialmente en la Universidad española con un considerable retraso respecto a la europea. Si ya en 1716 S'Gravesande la enseña en Leyden y en la segunda mitad del siglo se introduce en la cartesiana Universidad francesa, no es sino con los planes de estudios promovidos por los ministros de Carlos III, cuando se intenta oficialmente en las principales Universidades la renovación de los estudios y la superación de la vieja Filosofía Aristotélica.

Salamanca y Alcalá pueden considerarse como paradigmas de las encontradas ideas que el proceso transformador suscita en la tradicional y anquilosada Universidad española. En efecto, en los planes que ambas, junto a las demás universidades, elaboran en cumplimiento de la Real Orden de 28 de noviembre de 1770¹ y que se aprueban por el Consejo en 1771, se percibe por un lado el espíritu tradicional en Salamanca:

5. La segunda cosa que debemos prevenir es que para dar la enseñanza de esta Facultad (de Artes), según lo que dejamos prevenido no nos podemos apartar del Sistema de Peripato. Lo primero, porque dexando aparte los Filósofos antiguos, entre los que, el que merece no pequeña estimación es Platón, cuyos principios no se han adaptado bien con el común sentir; y para el uso de la Escuela, los de los Modernos Filósofos no son à propósito para conseguir los fines que se intentan por medio de este estudio. Como v.g. los de Neuton, que si bien disponen à el sugeto para ser un perfecto Mathematico; nada enseñan para que sea un buen Logico, y Methafísico; los de Gasendo, y Cartesio no simbolizan tanto con las verdades reveladas, como las de Aristóteles. Lo segundo, porque aun cuando no tuvieramos este tropiezo, que él solo debía bastar à excluir estos principios de las Aulas Catholicas, hallamos, que giran sus Sistemas sobre principios voluntarios, de que deducen conclusiones tambien voluntarias, è impersuasibles, como dirémos luego; y ultimamente, porque no vemos en sus Sistemas, que se estableza metodo, que descubra mayores utilidades, y adelantamientos en las Ciencias; y no siendo por este fin, nos parece escusado hacer, è introducir una novedad como esta².

Por ótro lado se perciben las ideas renovadoras del Plan de Alcalá, el cual, tras criticar por atrasadas las enseñanzas tradicionales y proponer la enseñanza de la Nueva Física, se atreve a afirmar con sencillez:

Es cierto tambien que (como diximos ántes) algunos desearan una Física puramente Aristotélica; pero teniendo ya estudiadas en la Metafísica las conclusiones mas principales de ella, no parece necesaria³...

Sobre el papel y como muestra de una conciencia existente, que por otra parte se realiza en multitud de Institutos no universitarios⁴, la Física Experimental se introduce en casi todas las Universidades Españolas, en Alcalá, Valladolid, Salamanca incluso⁵, Santiago, Granada... si bien con énfasis bien distintos y muchas veces por los esfuerzos de un solo hombre, como nos muestra el caso de Neira en Santiago⁶.

En la realidad, casi ninguno de los proyectos pasó de su inicio, bien por la defectuosa estructura económica de los planes, bien por la falta de profesorado competente o bien por la falta de una adecuada infraestructura social que venciera las resistencias de la propia universidad o del poder establecido⁷. Salvo en Valencia, donde el proyecto alcanzó cierta continuidad, en el resto de las universidades quedó la experiencia en mero proyecto o en muy limitado intento en el tiempo.

El caso de Valencia es distinto como veremos. En su Universidad la introducción de la Física Experimental y la Mecánica, entre otras ciencias modernas⁸, se apoya en el Plan de estudios del Rector Blasco. El Plan de Estudios aprobado por S.M. y mandado observar en la Universidad de Valencia⁹, el más tardío de los creados al amparo del intento de reforma universitaria de Carlos III, se aprueba por el Rey el 22 de diciembre de 1786 y se pone en práctica desde el curso 1787-88. Concebido y ejecutado por el Rector Blasco con el decidido apoyo de la Corte¹⁰, su planteamiento es bien distinto de los anteriores, su estructura es normativa y su desarrollo no es justificativo. En él los preceptos se estructuran de modo categórico y así regula la enseñanza de la Física Experimental:

El Catedrático de Mecánica y Física Experimental enseñará cada año la Estática, Dinámica, Hidrostática, Hidrodinámica, Óptica, Catóptrica, Dióptrica y Perspectiva. Ocupará en esta enseñanza la primera hora; y en la segunda explicar las máquinas, y hará los experimentos convenientes para dar á conocer las propiedades de los cuerpos sólidos y fluidos, especialmente del ayre, del agua, del fuego y de la luz. Se darán de lección el primer tomo del Exámen marítimo de D. Jorge Juan, y las Lecciones de Óptica del Abate La Caille.¹¹

El destacable énfasis en la enseñanza práctica y experimental, se encuentra en Valencia apoyado en unas previsiones económicas y humanas que contribuyen a hacerlo operativo. Para la enseñanza de la Física y la Astronomía se instituye la figura del Maquinista y los fondos para instrumentos. Esta institucionalización, junto al decidido y enérgico impulso del Rector, son los pilares sobre los que se apoyará el relativo éxito de la experiencia.

El presente artículo trata de fijar, con los documentos existentes los alcances de esta experiencia durante su época más fecunda, la que coincide con el primer período de vigencia del Plan Blasco: desde 1787 a 1807.

II. El soporte humano. Profesores, maquinistas y alumnos

Junto a su entorno académico y social, el desarrollo del plan tuvo unos agentes muy concretos: los profesores que impartieron las enseñanzas, los maquinistas que construyeron y utilizaron el gabinete de máquinas y los alumnos que en la asignatura se matricularon. Vamos a estudiarlos por separado:

II.1. Los Profesores

Problema importante del Rector Blasco debió ser el encontrar el profesorado para las nuevas disciplinas que su plan introdujo. En contados casos, como el de la Química, pudo encontrar entre su claustro al profesor adecuado; en otros, como la Astronomía, debió echar mano de viejos profesores que impartían anteriormente disciplinas afines¹². En el caso de la Mecánica y Física Experimental, como en algunas de las otras cátedras de Matemáticas o Filosofía, debió verse obligado a recurrir a los más capaces y abiertos de los doctores que año tras año se disputaban las cátedras anuales de Filosofía que establecían las antiguas constituciones de 1733.

En efecto, desde el curso 1787-88, en que ya se imparte la nueva disciplina el rector Blasco encarga directamente la enseñanza, en virtud de las facultades que el plan le otorga, al Maestro en Artes y Doctor en Teología Pedro Morata y Meliá, natural de Valencia. (Bautizado el 12 de diciembre de 1760 y muerto en la misma el 19 de junio de 1803¹³).

Pedro Morata, Bachiller en Filosofía con título concedido el 9 de junio de 1775, Maestro en Artes desde el 2 de julio de 1777, Bachiller en Teología el 17 de noviembre de 1780 y Doctor en Teología desde el 18 de diciembre de este mismo año, formaba parte desde 1780 del conjunto de los opositores candidatos a las cátedras de Filosofía. Como profesor actuó ya como sustituto de cátedra en Filosofía y Teología hasta que en septiembre de 1787 fue nombrado Catedrático Regente de Mecánica y Física Experimental, titulación que ostentó hasta que el 1794 obtuvo la cátedra por oposición cuando ésta fue convocada por vez primera¹⁴. En la cátedra continuó hasta el día de su muerte.

De Morata debió valorar Blasco, entre otras actuaciones, sus defensas de conclusiones en las repetidas oposiciones a las que concurrió y entre ellas por sus defensas del *Tratado de las perturbaciones del Movimiento lunar* de La Caille y de los *Elementos de Matemáticas* de Benito Bails, espléndida obra de síntesis de un erudito que tuvo problemas con la Inquisición por avanzado.

Las obras impresas de las que nos queda noticia son sus defensas de tesis para las oposiciones de 1789 y 1793¹⁵. Aunque Morata no alcanzó un nivel excepcional, durante los años en que fue catedrático se creó y mantuvo al Gabinete de Física Experimental, que como veremos, llegó a contar con una dotación instrumental relativamente importante y una actividad práctica continuada.

El sustituto de Pedro Morata en la Cátedra es una figura más compleja y requeriría un estudio más pormenorizado. Antonio Galiana nace en Xixona (Alicante) el 9 de enero de 1762 y muere en Valencia hacia 1840¹⁶. Su vida académica es muy larga y su actividad se mantiene incluso en los años difíciles del reinado de Fernando VII.

En 1776 comienza Galiana sus estudios de Filosofía bajo la dirección del Dr. Estevan Querol. En 1779 comienza estudios de Teología y en 1784 Derecho Civil. Bachiller y Maestro en Artes, Bachiller en Leyes y Bachiller y Doctor en Teología, comienza su carrera académica haciendo oposiciones a cátedra temporal de Filosofía en 1784. Su primera cátedra dentro del Plan Blasco la gana en 1791, una Temporal de Filosofía de tres años. Desde 1787 publica sus conclusiones para acceso a Cátedra: una Cosmogonía seguida de un apéndice "Sobre el modo de caer los cuerpos por los planos inclinados" y un ensayo sobre la trisección del ángulo en 1791. El 13 de febrero de 1799 entra en la Clase de los Opositores¹⁷ y el 4 de marzo del mismo año, obtiene por oposición la Cátedra Perpétua de Matemáticas Puras. Al quedar vacante la cátedra de Mecánica y Física Experimental por muerte de Morata, se presenta a las oposiciones frente al otro aspirante y momentáneo sustituto de Morata, Fernando Gómez¹⁸ el día 9 de septiembre de 1803¹⁹. Tras el cambio de plan producido en 1807, se hace cargo de la nueva asignatura de Física Experimental y Química, que mantendrá a través de los sucesivos cambios de planes y situaciones políticas, hasta su muerte.

Dinámico y enérgico, colabora con las instituciones sociales de la época como la Real Sociedad Económica de Amigos del País²⁰, escribe en los periódicos de la época y participa en la política universitaria enfrentándose a Blasco, del que pide la sustitución como rector²¹. Transcurrida la Guerra de la Independencia, en la que no nos consta tenga papel relevante como otros catedráticos, normalizadas las clases, continúa con sus disciplinas, adquiriendo, si hemos de creer a Riba y García, gran prestigio²². Muestra de su independencia de carácter es por ejemplo su actuación decidida como juez en la oposición a la Cátedra de Instituciones Filosóficas en 1826, en que consigue ésta para el único capaz entre los candidatos, venciendo, en esos años difíciles, las pretensiones de clérigos sin formación científica pero apoyados por el ambiente de la época²³. Su compleja biografía es un resumen azaroso de la época en que le tocó vivir.

II. Los Maquinistas

El empleo de Maquinista, de gran importancia en la enseñanza práctica por cuanto sobre él va a recaer el trabajo concreto de la realización de máquinas y experiencias, está regulado por el Plan de estudios de 1787, del siguiente modo:

"Habrà también un Maquinista, cuyo empleo será perpetuo, y tendrá la obligación de mantener limpias y en buen estado las máquinas y manejarlas á la órden de los Catedráticos de Mecánica y Astronomía. El sugeto que se elija para este empleo deberá ser notoriamente hábil en la composición y manejo de las máquinas; y la elección será del Rector á propuesta del Claustro de Filosofía"²⁴.

La institución, de la que puede encontrarse algún precedente, como en Salamanca²⁵, es nueva en Valencia. Su novedad y la carencia de fondo alguno de las Máquinas por parte de la Universidad, hace que se retrase su puesta en funcionamiento. En efecto, transcurre más de un año sin que se proceda a la dotación del puesto de Maquinista.

El primer nombramiento recae en Josef Pérez, vecino de Valencia y figura interesante de la que pocos datos más tenemos aparte de su trabajo como tal maquinista. Por los documentos que poseemos, era persona ilustrada y con una formación superior a la del mero artesano²⁶. Su contratación se produce en el Claustro Particular de Filosofía de 4 de enero de 1789²⁷, aunque ya antes debía trabajar para la Universidad pues su nombramiento parece ser efecto de la diligencia mostrada por Pérez en la cons-

trucción de un Globo Celeste, que éste presenta a la Universidad el 18 de diciembre de 1788²⁸ y que es alabado ante el Claustro citado por una comisión formada por los catedráticos Gaspar Pérez, de Astronomía, Andrés Carpi, Manuel Llombart, Mariano Tortosa, Vicente Salavert y Joaquín Canoves, que a la vista de la perfección del trabajo, le propone para una gratificación de 50 doblones²⁹ que efectivamente se le concede en Claustro General de 11 de enero de 1789³⁰.

Desde la fecha de su contratación hasta su renuncia en 1795, Josef Pérez desarrolla su labor junto a los catedráticos de Mecánica y Física Experimental y de Astronomía. Su actividad dotará poco a poco, como veremos, a la Universidad de un gabinete de máquinas, completado con varias adquisiciones, importante en relación con el resto de la Universidad Española. Del mismo modo, aunque en menor medida, colabora en la actividad y dotación instrumental del Observatorio Astronómico, primer intento moderno de observatorio Universitario en España³¹. La última constancia documental que de él poseemos es un memorial fechado el 16 de agosto de 1800, rogando a la Universidad la condonación de una deuda³².

A Josef Pérez sucede como maquinista, primero interinamente en 1796 y luego en propiedad, el maestro campanero Carlos Fenollera, frecuente colaborador de su antecesor en la confección y reparación de máquinas e instrumentos. Su actividad como maquinista está documentada hasta la Guerra de la Independencia. Con posterioridad no tenemos constancia de otros ocupantes del cargo aunque sí alguna noticia de actividad en torno a las máquinas³³.

II.3 Los Estudiantes

La nueva asignatura, sin despertar un interés excepcional para las circunstancias y ambiente de la época, mantiene un discreto número de alumnos a lo largo de sus primeros años e incluso en sus clases prácticas debieron contar con espectadores no matriculados. Al igual que en la Astronomía y las Matemáticas, buena parte de estos alumnos fueron maestros o doctores ya graduados que buscaban así cumplir las condiciones exigidas por el plan para acceder a la clase de los opositores contemplada en el capítulo XXVI³⁴.

Así, en el curso 1787-88 se matriculan 8 alumnos entre ellos los doctores Josep Lanuza y Mariano Tortosa. Es curioso y destacable que con esta asignatura se inauguran las consecuencias del nuevo método de evaluación por exámenes que prescribe el plan, resultando nada menos que cuatro suspensos³⁵.

El curso siguiente se matriculan 5 alumnos, de ellos cuatro doctores: Felix Miquel, Joaquín Llombart, Manuel Pizcueta y Manuel Matoces. En el curso 1789-90 encontramos 16 alumnos y de ellos 12 doctores entre los que se cuenta el propio Morata, quien debía querer ganar así la matrícula necesaria para entrar en la clase de los opositores. El curso 90-91 registra sólo dos matrículas de alumnos, uno de ellos doctor y el curso 91-92 tres estudiantes, todos ellos ya doctores.

Durante el curso 1792-93 no existe constancia de alumnos matriculados y es precisamente esta circunstancia la que nos permite intuir la asistencia de espectadores no matriculados a los actos de práctica con las máquinas, como comentaremos en relación con las actividades del aula. El curso 93-94 registra 4 alumnos, el curso 94-95 cuenta con 3 y ningún alumno aparece en la matrícula del curso 1795-96.

El curso 96-97 registra 2 alumnos, tres el 97-98, tres también el 98-99, uno (Fernando Gómez) el 1799-1800, diez el 1800-01 y tres el 1801-02 aunque en este curso debió comenzar a separarse la asignatura en dos partes, una más teórica y otra más orientada a los estudiantes específicamente de Medicina, pues constan 11 alumnos como cursantes de "Física Experimental para la Facultad de Medicina"³⁶.

El curso 1802-03 cuenta con 7 alumnos y el 1803-04, primero de Antonio Galiana como catedrático, con 10, uno en Mecánica y Física (Juan Subercase, luego académico) y 9 en Física. El curso 1804-05 cuenta con 5 alumnos y el 1805-06 con 24, uno en Mecánica y Física y 23 en Física experimental. El curso 1806-07 no contempla matrícula en la asignatura. Con este curso se clausura el primer período de vigencia el Plan Blasco y entra en vigor el plan de 1807³⁷ que cambia la estructura de la Universidad Española, suprimiendo multitud de Universidades y uniformando los planes de estudios por el procedimiento de imponer a las universidades subsistentes el plan de estudios aprobado para la de Salamanca.

El cambio de plan aumenta sustancialmente el número de alumnos matriculados. Así Física Experimental cursan en 1807-08, 56 estudiantes y 75 lo hacen en Física Experimental y Química, unificadas por el nuevo plan. Al año siguiente, 1808-09, 72 alumnos cursan Física Experimental y 33 Física Experimental y Química, 72 y 73 respectivamente en 1809-10 y 4 y 131 el 1810-11. La razón del incremento es obviamente el paso de la disciplina de complementaria, caracter con el que constaba en el plan Blasco, a obligatoria para obtener el grado de Bachiller en Filosofía y principiar la carrera de Medicina. Los años siguientes, en que la guerra interrumpe las matrículas, quedan ya fuera de los límites del presente estudio.

III. Dotación y actividades del aula de Mecánica y Física Experimental

Junto a las enseñanzas teóricas, basadas en los textos prescritos en el plan: el *Examen Marítimo* de Jorge Juan y las *Lecciones de Óptica* del Abate LaCaille, la enseñanza experimental se planifica sobre los textos de Física Experimental más difundidos en la época, de modo análogo a otras iniciativas no universitarias como la Conferencia de Física Experimental de Barcelona³⁸. Nos constan explícitamente como textos utilizados los de S'Gravesande, Musschenbroeck y Nollet³⁹, citados por el maquinista Pérez como guía de sus trabajos⁴⁰, aunque debieron utilizarse también otros populares textos de la época como el de Sigaud de la Fond⁴¹. Por las máquinas y experiencias citadas, el texto base debió ser el de Nollet, por otra parte el más completo, pues en él se recogen prácticamente todas las actividades de que tenemos noticia. Tras él, el texto de Musschenbroeck, utilizado también en Barcelona, debió orientar experiencias como las que utilizaban la máquina de las fuerzas centrales.

La actividad comenzó en 1789 con una máquina neumática que 'se buscó interinamente', posiblemente en el gabinete del Conde de Carlet⁴² y en efecto conocemos los 'materiales' utilizados en las experiencias: dos pájaros, tres huevos, una libra de "espíritu de vino" (alcohol), unas manzanas, vejigas y pescados vivos⁴³, materiales todos citados en distintas experiencias de Nollet. Los primeros gastos ascendieron a 65 reales. En este primer año, Josef Pérez construyó diversos aparatos y accesorios para la máquina neumática y de ello informa en una "Relación de las máquinas que de cuenta de la Universidad se han construido por mí pertenecientes al ramo de la Neumática según los principios del Abate Nollet, Gravesande

Muskembroek y otros autores⁴⁴ y que por su interés reproducimos en el Apéndice 1. El coste de los diversos aparatos construidos ascendió a 3.581 reales, que se pagaron a Pérez el 27 de febrero de 1790⁴⁵.

La muerte de Joachin Fos, ilustrado comerciante perteneciente a una afamada familia de la época proporciona a la Universidad la ocasión de comprar el gabinete de Física Experimental que perteneció a éste. Josef Pérez compra en la almoneda de los bienes del difunto "para el uso y enseñanza del aula de Mecánica y Física Experimental", un microscopio Solar con su caja de madera y multitud de muestras preparadas para su observación, un microscopio simple, tres lentes, un "espejo ustorio"⁴⁶, otro "cóncavo para miniatura", una "aeolípede" de cobre⁴⁷, un "areometro de marfil"⁴⁸, otro de vidrio, un "espejo grande de aumento para encender fuego y otros usos", otro "porción de cilindro", un microscopio compuesto con accesorios y un estuche pequeño de instrumentos matemáticos incompleto, por un valor todo de 1.239 reales y 8 maravedís⁴⁹. Poco después se compró otro microscopio compuesto, por valor de 286 reales⁵⁰.

Este material constituye el fondo de instrumentos del aula de Mecánica y Física Experimental hasta que se puede disponer a principios de 1795 de la máquina eléctrica que construye Pérez. Por dicha máquina se paga al maquinista la respetable suma de 15.050 reales y 4 maravedís⁵¹.

Pero tras el ímpetus inicial a comienzos de los años noventa, la actividad debió disminuir un poco, sobre todo en el año 1793 en que no hubo matrícula. Josef Pérez deja de hacer experiencias y ello motiva dos memoriales que nos permiten conocer interesantes circunstancias de los estudios y obtener una imagen de la situación. La causa inmediata de estos es un acuerdo del Claustro de Catedráticos celebrado el día 2 de julio de 1793, por el que 'Atendiendo a que el maquinista de esta Universidad Joseph Pérez sólo ha asistido dos días a la enseñanza, de su cátedra o plaza, juzga que no es digno de que se le pague el salario que le señala el plan...'⁵². A este acuerdo responden un memorial de Pedro Morata y otro de Josef Pérez solicitando la revocación del acuerdo y para ello exponen sus motivos:

Por el memorial de Pedro Morata nos enteramos del gran interés del Rector Blasco en la realización de las experiencias: "... se le mandó en este presente año que por orden del M. Il^{te}. Señ^r. D. Vicente Blasco, Rector de esta Univ^d. que tuviese experimentos en su aula a lo menos una vez en ca-

da semana...’, lo que además nos hace suponer que los estudiantes matriculados no debían ser los únicos asistentes, porque precisamente en este año no habían. Como en el Laboratorio de Química, a las experiencias debían asistir curiosos e interesados en la Física.

Nos informa también Morata de que las máquinas se encontraban en casa de Josef Pérez y a disposición de éste, desde donde debían transportarse a la Universidad para los ejercicios. De Pérez era también la responsabilidad de la elección de los experimentos: Dice Morata que:

”... dejó a su arbitrio (el de Pérez) la elección del día de cada semana, y de los experimentos que en él se habían de hacer, con tal que la víspera le avisase D. Joseph de los experimentos que había elegido...”

El resto de la larga carta es una disculpa de las faltas de Pérez por razones que de modo más gracioso nos cuenta el propio Pérez en su memorial y un reconocimiento de la habilidad de éste como maquinista⁵³.

El memorial de Josef Pérez, fechado el 28 de julio de 1793, dos días después del de Morata⁵⁴, reconoce que no se han celebrado las experiencias aunque afirma que: ‘lejos de ser ésto un descuido en el cumplimiento de su obligación ha sido una prueba del celo que siempre ha mostrado para la perfección de este ramo’ y la explicación de esta extraña afirmación la encontramos más adelante, cuando nos dice que:

En este año nos hemos visto llenos de capellanes franceses que se debían suponer instruidos en la materia como nacidos en un País en donde había llegado à lo sumo el estudio de la Física experimental, y no sería cordura que estos hombres hubieran presenciado unos actos que no podían practicarse con toda la finura y magestad propia de esta Universidad. No hubieran creído que esto era una cosa interina hasta que se completase la colección de máquinas, sino que este era el estado de la Física en España, y hubieran resultado de aquí sátiras y burlas en desdoro de la Nación y en perjuicio de la sabiduría de V.S.S...

Tras este argumento y recordando la inexistencia de alumnos, que había hecho dos o tres días de experimentos y que había colaborado en las defensas de conclusiones sobre Física de los candidatos a opositores, Josef Pérez pide naturalmente que se le pague su salario íntegro.

Ante tan notables argumentos, el Claustro, en sesión de 29 de julio resuelve abonar a Pérez el salario completo⁵⁵.

El curso 1793-94 debieron volver a celebrarse los experimentos con normalidad. Por los materiales empleados, la tónica es la misma que al principio. Junto a algunos reactivos y tierras, se gasta espíritu de vino, tubos para hacer capilares, aceite, begigas, pájaros, palomos, sebo, manzanas huevos. Los gastos durante el curso ascienden a 120 reales⁵⁵. Junto a éstos, se realizan modificaciones en el aula por valor de 982 reales con 8 maravedís.

El curso 1794-95 ya se utiliza la máquina eléctrica. Las reparaciones y los gastos 'por propinas a los estudiantes' que ruedan la manivela nos lo atestiguan. Los gastos en el curso le cuestan a la Universidad 533 reales y 23 maravedís además del costo de la máquina, en cuya construcción colaboraron buen número de artesanos valencianos. Los discos de cristal fueron hechos ex-profeso en la Fábrica de cristal de La Granja. Una relación de las piezas utilizadas, se encuentran en un legajo de documentos del Archivo de la Universidad⁵⁷.

Los constantes problemas con la máquina neumática llevan a Pérez a comenzar la construcción de una nueva, que tiene que dejar sin terminar junto con buen número de aparatos astronómicos⁵⁸ (Apéndice 2). Por estos instrumentos recibe 11.395 reales con 28 maravedís.

Ya con Fenollera como maquinista, prosigue la actividad en el gabinete de Física Experimental, realizándose experiencias con la máquina eléctrica, incluso aplicando sus descargas a enfermos. Se construyen campanas mayores para las máquinas neumáticas y brújulas. Durante el curso 1795-96, se producen unos gastos de funcionamiento de 725 reales con 24 maravedís.

Durante el curso 1796-97 debió remodelarse toda el aula por cuanto se invierten en ella 6.225 reales y 12 maravedís⁵⁹. Los gastos de funcionamiento ascienden este curso a 469 reales y 29 maravedís. El curso 1797-98 no arroja más novedades que las consabidas reparaciones de las máquinas neumáticas y la eléctrica y algunas mejoras en el aislamiento de ésta junto con una mención a Franklin. Los gastos ascienden este año a 3.434 reales con 21 maravedís.

Los cuantiosos y continuados gastos de reparación de las máquinas neumáticas debieron llevar a la decisión de comprar máquinas más perfectas que las contruidas por Pérez y así encontramos en el curso 1798-99 la com-

pra de dos juegos completos de máquinas neumáticas construidas en Londres, una para experimentos de rarefacción del aire y otra 'de un grueso muy considerable' para experimentos de compresión. Las máquinas, compradas en Valencia, en la casa de Joachin Fos, costaron 3.000 reales⁶⁹. Los gastos de material y reparaciones ascienden este año a 1.564 reales y 24 maravedís.

El curso 1799-1800 contempla unos gastos de funcionamiento pequeños: 99 reales y 2 maravedís y uno de estos gastos es precisamente el pago del traslado a casa del Conde de Carlet de una máquina neumática⁶¹ que suponemos debió ser la inicialmente prestada a la Universidad para sus primeros experimentos. Ello nos permite suponer también una relación, cuanto menos incidental, de Joaquín Antonio de Castellví, Conde de Carlet, con las aulas científicas de la Universidad, afición que el Conde, poseedor de una espléndida biblioteca científica y literaria⁶², había manifestado ya en sus estancias en Francia, donde por Cartas de Cavanilles a Viera⁶³, sabemos que era asiduo a los cursos de Física Experimental.

Es precisamente la muerte del Conde de Carlet la que permite a la Universidad aumentar con la colección de éste, su fondo de Máquinas y así se compran una "Máquina de las Fuerzas Centrales"⁶⁴ una "bomba de Fuego"⁶⁵, una bomba de agua, una Coclea o tornillo de Arquímedes, un microscopio, varios prismas, un espejo ustorio, un disco de cristal y varias piezas sueltas, por un valor de 3,889 reales y 4 maravedís⁶⁶. Los gastos generales en el curso 1800-01 ascienden a 154 reales. El curso 1801-02 repite los consabidos gastos, afectando éstos además a la reparación y utilización de las máquinas del Conde de Carlet, destacadamente la de las fuerzas centrales. Los gastos este curso ascienden a 1.056 reales y 12 maravedís.

El curso 1802-03, último de Morata, que al final debió ser sustituido por Fernando Gómez⁶⁷ debió registrar poca actividad. El material es el acostumbrado: un conejo, pájaros, frutas, huevos... aunque se señala también por primera vez una rana, posiblemente para repetir las experiencias de Galvani⁶⁸. Los gastos ascienden a 75 reales con 4 maravedís.

Ya con Antonio Galiana como profesor, no parece cambiar la actividad del gabinete de Física, si acaso disminuye algo. El aula se reforma levantando el piso e instalando las máquinas en el aula, en armarios contruidos a este fin⁶⁹. En el curso 1803-04 los gastos ascienden a 112 reales

y 28 maravedís, invertidos en carbón, espíritu de vino, ampollas, pájaros, velas... El curso 1804-05 registra unos gastos de 207 reales, gastados componiendo y limpiando las máquinas, dando "betún a los banquillos para evitar que no se vaya el fuego eléctrico por ningún paraje o puesto", almohadillas para la máquina eléctrica y una piedra imán.

El curso 1805-06 registra unos gastos de utilización de 65 reales y 13 maravedís, gastados en espíritu de vino, polvora, aceite, pájaros, carbón y cera y compras de un barómetro, un termómetro de mercurio, otro de espíritu de vino y un "martillo filosófico" por valor de 192 reales⁷⁰. El curso 1806-07 registra unos gastos de 193 reales y 10 maravedís y el 1807-08 de 67 reales y 16 maravedís. A partir de aquí, aún subsistiendo el gabinete de Física Experimental, la actividad práctica debió desaparecer.

Durante la guerra debieron destruirse casi todas las máquinas que se guardaban en el aula, en los armarios construidos por Galiana. En efecto nos consta que el aula quedó destruida por el bombardeo de Suchet de enero de 1813, junto con gran parte del ala Este de la Universidad. En un informe que efectúan los arquitectos municipales en 1815 podemos leer:

"... los dos frentes, el uno que recae a la calle de la Nave y el otro a la calle de la Academia de las Artes se hallan arruinados con toda la obra interior que les corresponde. En estos frentes recaía la famosa biblioteca que se arruinó y quemó con las aulas de Física Experimental..."⁷¹.

Cierto es que no todas las máquinas desaparecieron en el incendio, nos consta que algunas se trasladaron a casa de un vicerrector y del maquinista⁷² pero la práctica experimental debió desaparecer de modo prácticamente total. Con ella desapareció un aspecto importante de la enseñanza universitaria singular en la Universidad del cambio de siglo.

IV. Recapitulación

Los datos que acabamos de exponer permiten contemplar con un cierto detalle, los alcances y limitaciones de una experiencia que se presenta como realmente importante para la comprensión de las circunstancias en que se produce la introducción de la Filosofía Experimental en la Universidad española.

Asistimos a la creación de un gabinete de máquinas con algunas, las menos, compradas y otras, con múltiples accesorios, construidas por uno de los maquinistas, que se configura como hábil artesano especializado en instrumentos científicos. Un listado de las máquinas de las que nos queda constancia y que llegó a reunir el gabinete, permite apreciar mejor las dimensiones de éste: (notamos con (JP) las máquinas contruidas por Josef Pérez).

Neumática e Hidrostática.

— Tres máquinas neumáticas, una de ellas especial para experiencias de compresión de aire.

— Otra máquina neumática. (JP).

— Tubos de cristal herméticos para observar el descenso de cuerpos en el vacío. (JP).

— Hemisferios de Magdeburgo. (JP).

— Barómetros y tubos para líquidos, para probar los efectos de la presión atmosférica. (JP).

— Bombas para extraer el aire de recipientes apropiados. (JP).

— Una máquina de relojería con una campanilla, para realizar experiencias con el sonido bajo la campana de la bomba neumática. (JP).

— Una balanza pequeña de precisión para su utilización bajo la campana de la máquina neumática. (JP).

— Recipientes de diversos materiales para probar su porosidad. (JP).

— Molinillos y tubos para observar corrientes de aire. (JP).

— Diferentes vasijas y recipientes para realizar experiencias con o bajo la campana de la máquina neumática. (JP).

— Una 'Aeolípide' o recipiente con un orificio que se mueve por reacción al calentar hasta la ebullición agua en su interior.

— Una 'Bomba de fuego' o pequeña máquina de vapor.

— Una bomba de agua.

— Dos areómetros o densímetros.

— Una Coclea o tornillo de Arquímedes.

Óptica.

— Un microscopio solar.

— Un microscopio simple.

- Dos microscopios compuestos.

- Varios prismas.
- Varias lentes.
- Varios espejos cóncavos, utilizados para concentrar los rayos del Sol (Espejos Ustorios) o para aumentar figuras.
- Multitud de preparaciones para su observación al microscopio.

Electricidad y Magnetismo.

- Una máquina eléctrica de disco de cristal y frotamiento por cojinetes de seda o gamuza. (JP), y otra de globo que pudiera ser una modificación posterior de la primera.
- Diversos instrumentos para manipular con la electricidad: taburetes y soportes aislantes e instrumentos para conducción de la carga eléctrica generada por la máquina. (JP).
- Un electómetro o aparato para detectar y medir carga eléctrica. (JP).
- Piedras imán y agujas magnéticas.

Otros instrumentos.

- Una balanza grande de precisión. (JP).
- Termómetros de Mercurio y alcohol. (JP).
- Una fragua pequeña para trabajar vidrio y metales con sus fuelles y accesorios. (JP).
- Una 'Máquina de las Begigas' o conjunto de vegigas dispuestas verticalmente y unidas entre sí por pequeños tubos, que al insuflarles aire podían levantar un peso colgado de la inferior. (JP).
- 'Un instrumento de cuerdas' o artificio para mantener cuerdas tensas y estudiar visualmente sus modos de vibración. (JP).
- Una 'Máquina de las Fuerzas centrales' o dispositivo para hacer evidentes las fuerzas centrífugas y sus efectos.

Prácticamente todas estas máquinas, junto con otras que por su sencillez o complementariedad con las realizadas también debieron construirse, se encuentran descritas en los diferentes libros de las Lecciones de Física Experimental de Nollet (ref. 39), así como las experiencias que cita Pérez en el documento transcrito en el Apéndice 1, lo que nos muestra que éste debió ser efectivamente el libro guía (aún cuando no el único realmente utilizado pues por ejemplo la máquina eléctrica es de modelo distinto).

Ellas nos permiten imaginar un gabinete semejante a cualquier gabinete de Física Experimental de la época⁷³ aunque los rápidos progresos que a finales de siglo se produjeron en Europa, especialmente en Inglaterra, sobre las máquinas de vapor y la Electricidad, hicieron evolucionar las experiencias y los elementos técnicos de las máquinas e instrumentos de Física. La monotonía de las experiencias que podemos seguir por los materiales utilizados y la nula recepción de descubrimientos como la pila de Volta, con la gran cantidad de experiencias nuevas a que dió lugar, nos muestran que en realidad, la actividad del gabinete debió mantenerse estacionaria y poco relacionada con las corrientes de la Física europea.

En cuanto al número de alumnos que tuvo la asignatura, 120 en los veinte años de vigencia del Plan Blasco hasta el curso 1806-07, sin ser grande y teniendo en cuenta el carácter complementario atribuido por el plan a los estudios de Mecánica y Física Experimental, solo necesarios para acceder a la docencia mediante entrada a la clase de los opositores a cátedras de Filosofía, Matemáticas o Medicina, permitió mantener las enseñanzas y consolidar una experiencia indudablemente útil para los años posteriores, a pesar de las circunstancias adversas que la limitaron.

Del apoyo que la disciplina recibió, nos hablan las considerables cantidades invertidas en máquinas (alrededor de 30.000 reales, solo en instrumentos para Física Experimental, aparte de los de Astronomía) y en el funcionamiento diario del aula (alrededor de 9.200 reales) junto a los sueldos del catedrático (6.000 reales anuales) y maquinista (1.500 reales anuales).

Podemos afirmar ya que a diferencia de otros intentos, la introducción de la Mecánica y Física Experimental como disciplina en la Universidad de Valencia se configura como un intento real de acercar la enseñanza de las nuevas Ciencias en la Universidad a los niveles de que gozaba allende nuestras fronteras.

De la perfecta planificación de la iniciativa nos habla su propia continuidad. La ausencia de tensiones y la continua disponibilidad de medios económicos nos ilustra también sobre la aceptación como hecho ya natural, de tales materias en las aulas.

Las únicas limitaciones son las de la propia estructura social en que se enmarca la Universidad, ya no crítica pero tampoco creativa. Capaz de re-

cibir con curiosidad la nueva ciencia pero incapaz de integrarla y hacerle avanzar. Claramente lo señala Orfila, discípulo de Valencia, en una significativa carta a D. Pedro Cevallos⁷⁰, hablando de las enseñanzas de Proust en España. Los problemas clave en la sociedad de la época eran otros y hacia ellos se dirigió la mayor parte de los esfuerzos de las más lúcidas mentes. Este hecho, junto con la tradicional separación entre la ciencia universitaria y la industria, nos permiten comprender tanto el mantenimiento de experiencias como la que hemos estudiado, como su falta de evolución. En este sentido, la experiencia de la Universidad de Valencia contribuye a iluminar importantes aspectos de la introducción de la ciencia moderna en la Universidad española.

APENDICE 1.

Documento existente en el Lio de Documentos del Libro Mayor de Gastos de la Universidad Literaria de Valencia. Año 1790, Archivo de la Universidad de Valencia. Caja 137.

Relación de las Máquinas que de cuenta de la Universidad se han construido por mí, pertenecientes al ramo de la Neumática, según los principios del Abate Nollet, Gravesande, Mus-kemboroek, y otros Autores.

Primeramente el Aparejo necesario para la experiencia del descenso de los graves, compuesto de quatro tubos de cristal, que juntos componen la altura de ocho palmos valencianos, guarnecidos con un Plato, seis Argollas con rosca, un cabo y una tapadera à tornillo, y un Muelle todo de Bronce.

Dos cajas de bronce llamadas comunmente de los cueros con sus varas, Asas, tornillos de precisión y diferentes piezas menudas par maniobrar en el vacio en diferentes experiencias.

Dos tubos de cristal de la magnitud de los primeros con dos argollas, y rosca de bronce para el Surtidor simple de agua.

Otros dos tubos Ydem con dos argollas de rosca, un Plato, un Grifo y dos canaliculos todo de Bronce, que sirve para el surtidor de Agua con cantimplora.

Un recipiente cilíndrico de cristal con cabo, y tapadera de rosca de Bronce.

Otro mayor con iguales circunstancias de figura quasi redondo.

Una Basija de cristal grande para la experiencia de los Pescados, y otras.

Otra vasija mas pequeña de figura diferente para lo mismo, y otros usos.

Un bote de cristal par los Fantalos dentro la Neumática.

Otro Ydem grande para la propia experiencia fuera de la Neumática.

Un Fiel de Peso grande y sumamente fino para varias experiencias.

Un pie de Madera para sostener dicho peso.

Una bola grande de cristal, con un cabo de Bronce y un Grifo para pesar el aire.

Un canaliculo de Bronce para el surtidor simple de agua.

Dos tres pies de Bronce para la separación de los Emisferios, mantener los Vasos Cónicos de las experiencias del Mercurio, y para otros usos.

Una pieza de Bronce para poner vasos, y otras Vasijas pequeñas bajo los Recipientes.

Otras dos Ydem para sugetar las Pielas sobre la Platina.

Un Plomito, ò Perpendicular para el descenso de los graves.

Quatro Vasos de cristal.

Unos tres Pies, y una balanza, ò Plato de Madera paa los Emisferios.

Un recipiente de Cristal sin cabo alguno.

Dos cantimploras de cristal.

Un Recipiente mui grande de cristal con un tubo alto de lo mismo; dos Argollas con rosca; una tapadera con tapón; un cañon saliente; un tapón y una argollita todo de Bronce, con un tubito de cristal: que todo sirve para las experiencias de los Barometros y Mercurio.

Otro Recipiente de cristal mui alto con cabo y tapadera de Bronce.

Un Embolo todo de Bronce con un tubito de cristal, y una argollita de metal.

Una Botella de cristal de figura conica con un tubito de lo mismo; un cabo y argollita de Bronce para las experiencias del Mercurio.

Un vaso cónico de cristal.

Otro Ydem con una varita y asas de bronce.

Un Barreño de obra de la Alcora.

Una cofaina Ydem.

Un Jarro grande y dos pequeñitos de la misma obra.

Dos cantaros ordinarios grandes.

Una Bomba de cristal con dos tubos de lo mismo; cazuela de oja de lata; correspondiente Pie de Madera; Embolo; cabo y quatro argollas con rosca todo de Bronce.

Un Fiel de Peso pequeño mui delicado con un Marco de quatro onzas; y el correspondiente Pie de Bronce para tenerlo bajo los Recipientes.

Dos Embolos con quatro canaliculos todo de Bronce, con pie de Madera.

Una Botella y un tubito de cristal con cabo y una argollita de Bronce, para la experiencia de la Begiga.

Otra con cabo y tapadera de Bronce para demostrar que el Mercurio en el vacío es fosforo.

Una Fuente pequeña con el canaliculo de cristal; cabo de Bronce y una Basija también de cristal para llenarla de agua, ò de Mercurio.

Un cono Piramidal de Cristal.

Una Llave de Escopeta montada con una culata de Madera, y correpondiente pieza de Bronce para colocarla bajo el Recipiente.

Un cono truncado de Bronce.

Un Barometro armado con su tabla regularmente, y otra tabla para armarle bajo el Recipiente.

Dos Termometros armados correspondientemente, uno de Espiritu de vino, y otro de Mercurio.

Una Mesita con un Fuelle à doble viento, una Lampareta, y un canaliculo curbo de oja de Lata, que todo sirve para derretir vidrio, fundir metales.

Una Pieza de Madera para colocar la Begiga que se carga de peso.

Dos arrobas de Plomo distribuidas en pesas, y otras cosas.

La campana del Buzo montada como corresponde.

El campanario armado con Ruedas y resortes de Reloj para que por si suene la campana.

Una campana de cristal con armazon de madera para el sonido.

Una pieza de Yerro para caldear en las experiencias de la Polvora, corrupción del Aire. &

Un Eslabon de rodemonte.

Una taza de Madera para provar la porosidad de los cuerpos.

Un candelero que puede subir y bajar la luz al punto que se quiere.

Una Virolla para colocar bajo el Recipiente.

Dos Jaulas.

Una Pieza de cristal y un Frasquito cabado de Bronce para la lluvia luminosa del Mercurio.

Una bolita de cristal con un cuello largo para la elasticidad del aire.

Una Ventosa.

Un Jarro de cristal con las correspondientes Piezas de Bronce para la mezcla de licores en el vacío.

La Maquina de las Begigas.

Un Ynstrumento de Cuerdas para mostrar el temblor de éstas en el sonido.

Un Molinillo para ver la fuerza con que entra el aire en un Recipiente vacío.

Un Braserito de Bronce.

Un Provatorio de la Maquina Neumatica.

Un tubo para provar la presión del aire en sentidos contrarios.

Un cañon de oja de lata para comunicar la voz.

Dos Recipientes de cristal con cabos, y un canaliculo de Bronce; Pies de Madera, y demas necesario para corromper el aire con fuego.

Otro Recipiente de cristal con cabo, y un Embudo de Bronce, y unos tres pies de Madera para infectar el aire con diferentes licores, y hacer parecer à un Animal.

Otro Ydem con un canaliculo y un cabo de Bronce para mostrar como consume el aire la respiración.

Un Embolo todo de Bronce para comprimir el aire.

Un Recipiente para la experiencia del Molinillo.

Valencia 25 de Febrero de 1790.

Josef Pérez

APENDICE 2.

Documento existente en el Lio de Documentos del Libro Mayor de Gastos de la Universidad Literaria de Valencia. Año 1796. Archivo de la Universidad de Valencia. Caja 137.

Nota de los instrumentos y máquinas sin concluir que entrega Dn. Josef Pérez à la Universidad de Valencia en 14 de enero de 1796.

Primeramente: un globo de Cartón de una vara de diametro con sus dos exes de Bronce; p^a delinear en el globo terrestre.

Mas: la esfera del sistema copernicano constante de 26 piezas de bronce mayores, y además algunas otras de bronce menudas como tornillos y demás.

Mas: el cuadrante astronómico sin graduar ni anteojo; que consta de su pie de madera con sus piezas de bronce a los quatro pies y cabezeado de bronce y el semicirculo, ó cuadrante de bronce, con su vara de conducción también de bronce.

Mas: el caballete p^a trabajar el globo terrestre, con sus dos argollas de bronce.

Mas: un semicirculo de acero p^a tornear el globo.

Mas: dos pies de vidrio p^a taburete electrico y una pieza de vidrio para electrómetro.

Mas: una argolla de bronce p^a campana Neumática.

Mas: el pie de madera p^a la machina Neumatica.

Mas: el tapete de olandilla p^a cubrir la esfera armilar.

Finalmente, un matras de cuello largo.

Josef Pérez

Dr. Pedro Morata

NOTAS Y REFERENCIAS

1 v.p. ej. TEN A.E. La Ciencia en la Universidad de Valencia tras el Plan Blasco de 1787. *Actas I Symposium sobre Problemática de los Museos de la Ciencia y estado de la Investigación Histórico-Científica en España*. Granada 1983. En Publ.

2 *PLAN General de Estudios dirigido a la Universidad de Salamanca por el Real y Supremo Consejo de Castilla*. Salamanca J.A. de Lasanta. 1772, pág. 12.

3 REAL Provisión del Consejo que comprende el Plan de Estudios que ha de observar la Universidad de Alcalá de Nares. Madrid. Imp. P. Marín, 1772, pág. 54.

4 VERNET, J. *Historia de la Ciencia Española*. Madrid. Instituto de España. 1975. Esp. Caps. 7, 8, 9.

5 A pesar de los contundentes párrafos que dedica a la nueva filosofía Salamanca debe admitir, recomendando el texto de Musschenbroeck, los estudios de Física Experimental en la Facultad de Medicina. V.r (2).

6 CABEZA DE LEON, S. *Historia de la Universidad de Santiago de Compostela*. Santiago. C. Peon. 1945-47. Vol. III. esp. pág. 96-109.

7 Un caso ilustrativo es el del intento de Olavide en Sevilla. V.p. ej. AGUILAR PIÑAL, F. *La Universidad de Sevilla en el Siglo XVIII. Estudio sobre la primera reforma universitaria moderna*. Sevilla. Anales Univ. Hispalense. 1969. Como ej. de las dificultades encontradas por los reformadores valencianos, v. TEN, A.E. Un intento de renovación científica en la Universidad del Siglo XVIII. La Cátedra de Química de la Universidad de Valencia. *Llull*, 5, 133-147, 1983.

8 v. ref. (1).

9 PLAN de Estudios aprobado por S.M. y mandado observar en la Universidad de Valencia. Madrid. Vda. de Ibarra, 1787.

10 v. un claro ejemplo de ello en TEN, A.E. ref. (7).

11 Plan Blasco, ref. (9), pág. 7.

12 TEN, A.E. Los comienzos de la Astronomía institucionalizada en la Universidad e Valencia. *Actas II Congr. Soc. Esp. Hist. Ciencia*. Jaca, 1982. En publ.

13 Los datos más accesibles sobre Pedro Morata pueden encontrarse en PASTOR FUSTER *Biblioteca Valenciana*. Valencia. Imp. Ximeno y Mompier. 1827-1830. Vol. II. pág. 252, y en los méritos presentados a las oposiciones. v. Archivo Univ. Valencia (AUV) Libro (L) 118.

14 *Libro de Oposiciones*. Archivo Municipal de Valencia (AMV) L 9. Los Edictos se fijan el 25-10-1794. Firma las oposiciones solo P. Morata. La oposición se realiza el 10-12-1794, sobre los libros prescritos para la enseñanza.

15 Estas obras son: *Confutatio demonstrationis typis editae ac Pedro Morata in Publica Concertatione Philosophice Cathedra a R.P. Competitore Fr. Antonio Ludovico Quegles Obiectae*. Valentiae. Typis Salvatoris Fauli, 1789, y *Philotimus anticyranus virum sui amissimum Petrum Morata a Censurum Iniuria vindicatorus, eius dissertationem publico indicio offert, eamque adnotationibus illustrat. Praemittitur Philotimi ad censores epistola Accedit formula de Circuli Cuadratura*. Valentiae. Apud Salvatorem Fauli. Anno 1793. v. ref. (13).

16 Pastor Fuster parece indicar como fecha de su muerte al año 1826. Es evidentemente un error. Galiana continua en sus clases hasta 1839.

17 Sobre el significado de la Clase de los Opositores v.p. ej. ref. (1).

18 F. Gómez autoriza los gastos que se realizan este curso. v. *Lio docs. Libro Mayor de Gastos (LMG)* año 1803. AUV. Caja 137. El mismo gana las oposiciones de Astronomía este año de 1603. v.p. ej. TEN, A.E. ref. (12).

19 *Libro (legajo) de Oposiciones*. AMV.L 12. Los edictos se fijan el 23 de julio de 1803 y las pruebas, sobre los libros prescritos en el plan, se realizan el 9 de septiembre. El 11 de octubre se le da posesión.

20 v.p. ej. Archivo RSEAP V. C-43. II, nº 1.

21 RIBA Y GARCIA, C. *La Universidad Valenciana en los años de la Guerra de la Independencia (1807-1816)*. Valencia Imp. M. Gimeno, 1910, esp. págs. 49 y ss.

22 RIBA Y GARCIA, C. ref. (21), pág. 31.

- 23 Archivo Biblioteca Serrano Morales. AMV. Caja 6823.
- 24 Ref. (9), pág. 47.
- 25 V. p. ej. VERNET, J. ref. (4), pág. 175.
- 26 No conocemos el segundo apellido de Josef Pérez, con tal nombre hay en los registros de la Universidad, varios alumnos matriculados e incluso Maestros titulados en años anteriores. Josef Pérez muestra unos conocimientos extensos aunque superficiales, como se ve por ej. en su proyecto para el Observatorio (v. TEN, A.E. La construcción de un Observatorio Astronómico a finales del XVIII. La polémica sobre la construcción del Observatorio de Valencia. *Symposium 250 Aniv. Nac. J.C. Mutis*. Cádiz 1982. En publ.) Pérez no conoce por ejemplo la utilidad de termómetro y barómetro en un observatorio, para correcciones de refracción.
- 27 *Libro de Claustros (LCL) 1780-97*. AUV. L 79, pág. 335r.
- 28 *Libro de Máquinas*. AUV. L 108.
- 29 *LCL*. AUV L 79, pág. 334 r. 50 Doblones equivalían a 3.000 reales de vellón cifra importante si se tiene en cuenta que el salario de Maquinista era de 1500 reales anuales.
- 30 *LCL* AUV. L 79, pág. 338.
- 31 Sobre la fundación, dotación y actividades del Observatorio, v. TEN, A.E. El primer observatorio astronómico universitario en la España moderna. *Estudi*, n° 17, 20-22, 1984.
- 32 El doc. se encuentra en *Lio Docs. LMG* AUV. Caja 137. Año 1800.
- 33 AUV. Caja 340. Años 1820-21.
- 34 El requisito de ganar las matriculas fue relajándose con el tiempo y en algunos casos v.p. ej. TEN, A.E. ref. (12).
- 35 *Libros de Matriculas*. AUV L 8. Curso 1787-88. Los datos sobre alumnos estan sacados de los libros de Matriculas 8, 9 y 10.
- 36 *Libro de Matriculas*. AUV. L 10, pág. 171.
- 37 *REAL Cédula de S.M. y Señores del Consejo por la qual se reduce el número de las Universidades Literarias del Reyno, se agregan las suprimidas a las que quedan, según su localidad, y se manda observar en ellas el Plan de Estudios aprobado para la de Salamanca en la forma que se expresa*. Madrid. Imp. Real. 1807.
- 38 v.p. ej. AGUSTI i CULLELL, J. *Ciència y Tècnica a Catalunya en Segle XVIII ó l'introducció de la Maquina de Vapor*. Barcelona. Inst. Estudis Catalans. 1963. esp. pág. 27.
- 39 GRAVESANDE, G.J. *Physices Elementa Mathematica Experimentis Confirmata sive Introductio ad Philosophiam Newtonianam*. Ed. 4° Leidae. J.A. Languerat, 1748. MUSSCHEMBROECK, P. *Compendium Physicae Experimentalis Conscriptum in usos academicos*. Venetiis. Franciscus et Nicholas Pezzana. 1769. NOLLET, J.A. *Leçons de Physique Experimentale*. Paris. Freres Guérin. 2° ed. 1745-55. NOLLET, J.A. *L'Art des Experiences...* Paris. PEG. Durand. 1770. *Existen trad. Cast.*
- 40 *Doc. exist. en Lio Docs. Libro Mayor de Gastos*. AUV. Caja 137. v. Apéndice 1.
- 41 SIGAUD DE LA FOND, J.A. *Description et usage d'un Gabinet de Physique Experimentale*. 3° ed. Touers. Letourmy le Jeune. 1796. SIGAUD DE LA FOND, J.A. *Elementos de Física Teórica y Experimental...* Madrid. Imp. Real 1787-89. v. también el precioso libro de BAILS Benito, *Elementos de Matemáticas*. Madrid. Vda. Ibarra. 1793, donde se describen muy bien la mayor parte de los aparatos.
- 42 Doc. de Josef Pérez de 28 de julio de 1793. *Docs. de Claustros AUV*. caja 18. Año 1793, al que nos referiremos después. Una máquina neumática se devuelve al Conde de Carlet en 1800. *Lio docs. LMG*. Año 1800. Doc. n° 13.
- 43 *Lio Docs. LMG* AUV. L 109 pág. 8r. asiento de fecha 17-12-1789. v. también *Lio Docs. LMG* Año 1789. AUV. Caja 137. Doc. 12.

- 44 Doc. ref. (42).
- 45 LMG. AUV. L 109, pág. 10. Asiento fecha 27-2-1790.
- 46 Espejo cóncavo para concentrar los rayos del Sol.
- 47 Derivación de la Eolípila de Herón. V. Nollet *Leçons...* T IV, pág. 77.
- 48 Es el instrumento conocido ahora como Densímetro. v. Nollet *Leçons...* T II, pág. 381.
- 49 LMG. AUV. L 109, pág. 9. Asiento fecha 24-12-1789.
- 50 LMG. AUV. L 109, pág. 9r. Asiento fecha 9-1-1790.
- 51 LMG. AUV. L 109, pág. 35r. Asiento fecha 20-11-1795. La máquina comenzó a utilizarse a principios de 1795.
- 52 Claustro General de 2 de julio de 1793. LCL. AUV. L 79, pág. 622.
- 53 El doc. se encuentra en: Docs. de Claustros. AUV. Caja 18. Año 1793. El memorial lleva fecha de 26 de julio de 1793.
- 54 Docs. de Claustros. AUV. Caja 18. Año 1793.
- 55 LCL. AUV. L 79, pág. 627r-628.
- 56 LMG. AUV. L 109, pág. 27r. Doc. n° 18.
- 57 *Lio docs. LMG:* AUV. Caja 137. Año 1795, doc. 21.
- 58 *Lio docs. LMG.* AUV. Caja 137. Año 1796, doc. 3.
- 59 LMG. AUV. L 109, pág. 44, 48r, 49.
- 60 LMG. AUV. L109, pág. 56.
- 61 v. ref. (42).
- 62 La biblioteca, cuyo catálogo consta en la Biblioteca Serrano Morales AMV. Caja 4445, será publicada próximamente por Salvador Albiñana y Genaro Lamarca.
- 63 CAVANILLES, J. *Cartas a José Viera y Clavijo*. Tenerife. Aula de Cultura de Tenerife, 1981. Esp. v. cartas 7, 19, 27.
- 64 v. p. ej. GRAVESANDE op. cit. ref. (39) Libri I, Pars III, pág. 93.
- 65 v. NOLLET *Leçons...* op. cit. ref. (39) T IV, pág. 82.
- 66 LMG. AUV. L 109, doc. n° 11.
- 67 v. ref. (18).
- 68 Las experiencias iniciales, ya antiguas para esta época, son un tópico bien conocido en la Historia de la Electricidad v. p. ej. PAPP y BABINI J. *Las Ciencias Exactas en el Siglo XIX. Vol. X del Panorama General de Historia de las Ciencias*. B. Aires. Espasa-Calpe. 1958. Esp. pág. 76 y ss.
- 69 Galiana debió decidir trasladar todas las máquinas al aula y a tal efecto debió ordenar la construcción de armarios para su mejor conservación. Nos consta un gasto de 3.683 reales para este concepto en 1804 (LMG. AUV. L 109 pág. 80) y 1805 (LMG. AUV. L 109, pág. 82r.) con un gasto este año de 623 reales y 6 maravedís.
- 70 *Lio Docs. LMG.* Año 1806. Doc. 19. AUV. Caja 340. v. también LMG. AUV. L. 109, pág. 68.
- 71 Libro de Instrumentos del Capítulo Ordinario. AMV. L D-222. El documento está fechado el 9 de enero de 1815.
- 72 *Lio Docs. LMG.* AUV. caja 340. Año 1813.
- 73 Por ejemplo, la dotación de máquinas de la Conferencia de Física Experimental de Barcelona, un poco anterior, constaba de una máquina eléctrica, unas botellas de Leyden, unos imanes, una cámara oscura, espejos, lentes, un espejo ustorio, un barómetro, unos termómetros y algunos aparatos astronómicos. Archivo Biblioteca Univ. Barcelona, n° 2010. caja 311. Citado en AGUSTI, ref. (38), pág. 25.
- 74 La carta está citada en VERNET; ref. (4), pág. 180.