

La docencia experimental en el contexto de la convergencia europea. La dificultad de la innovación.

Justo R. Pérez Cruz.

*Catedrático de Física Aplicada. Universidad de La Laguna,
Coordinador del proyecto piloto de Experimentación del Sistema de Créditos ECTS en
la Facultad de Física.*

Ponencia presentada en las Jornadas sobre experiencias innovadoras en el marco de la Convergencia al Espacio Europeo de la Educación Superior: El reto de la Docencia Experimental y Computacional. La Laguna 12 al 14 de Septiembre de 2007

Resumen.

Se hace un análisis de la situación de la docencia experimental en el contexto de la convergencia Europea, con especial énfasis a la dificultad de realizar innovaciones a corto plazo en la misma y la necesidad de planificar y suministrar los medios con la suficiente anticipación. En particular se detallan las innovaciones realizadas en la Facultad de Física a lo largo de los cursos piloto de experimentación del sistema de créditos ECTS llevados a cabo en los últimos años.

1.- EL ESQUEMA GENÉRICO DEL PROCESO DE CONVERGENCIA EUROPEA.

La docencia experimental es uno de los aspectos más delicados en el contexto de la enseñanza superior. A las dificultades metodológicas de cualquier disciplina aquellas con carga experimental añaden una problemática relativa a las infraestructuras, dotaciones, organización, etc. que merece la pena estudiar de forma detallada. Este es un aspecto importante que no debe pasar desapercibido en el proceso de convergencia europea. Sin embargo, antes de discutir las especificidades de la enseñanza experimental situémonos en los aspectos globales del proceso tratando de comprender mejor algunos aspectos básicos del mismo. Para ello extraemos textualmente algunas citas de la declaración de Bolonia o del borrador

elaborado por el Ministerio para la regulación de las enseñanzas en España.

En primer lugar hemos de hacer notar que:

- *“El reconocimiento mutuo de las cualificaciones extranjeras es el núcleo de la colaboración de Bolonia, pues dicho reconocimiento, por una parte, hace posible la movilidad en el mercado de trabajo europeo para las personas con una educación superior y, por otra parte, hace posible una educación posterior (reconocimiento académico) en otros países europeos.”*
- *“Las enseñanzas universitarias se organizarán en 3 ciclos, según establecen los acuerdos derivados de la construcción del Espacio Europeo de Educación Superior*

(EEES). Estos 3 ciclos se corresponden a 3 niveles de cualificación universitaria que se denominarán Grado, Máster y Doctor.”

- “Además, las universidades podrán desarrollar programas específicos de formación permanente con otro tipo de títulos diferentes de los de Grado, Máster y Doctor. Estos títulos deberán utilizar una denominación que no induzca a confusión con los títulos mencionados como, por ejemplo, Experto o Especialista de Universidad. Se establecerán sistemas de evaluación que verifiquen el cumplimiento de este requisito”.

- “Las enseñanzas universitarias se configurarán de forma que atiendan el doble objetivo de proveer tanto de formación universitaria inicial como de formación permanente (formación a lo largo de la vida)”.

El sistema de convergencia en definitiva consiste en establecer un mismo sistema de medida en la enseñanza superior. Como señalan algunos expertos, no se trata de que todos hagan lo mismo, sino que todos midan de la misma manera. El sistema de grado constituye la unidad de medida a nivel de titulación y el ECTS a nivel de materia.

Así pues, a efectos prácticos, la convergencia significa una estructura de ciclos uniforme entre los países firmantes y una misma unidad de medida para evaluar los currícula.

“Las competencias que indican la consecución del **título de Grado**, se otorgan a los alumnos que:

- Hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio;

- Sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio;

- Tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética;

- Puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado;

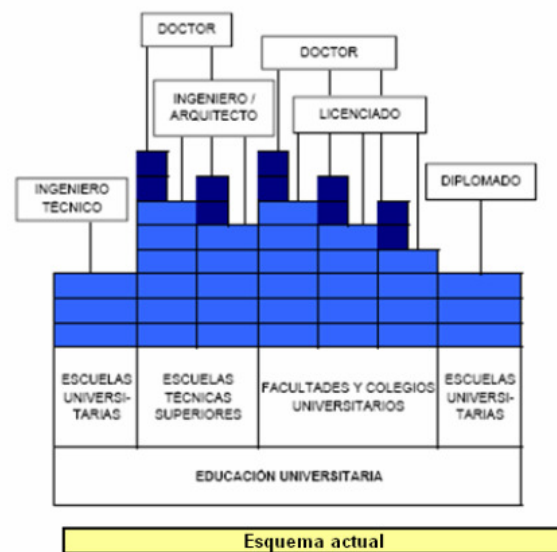
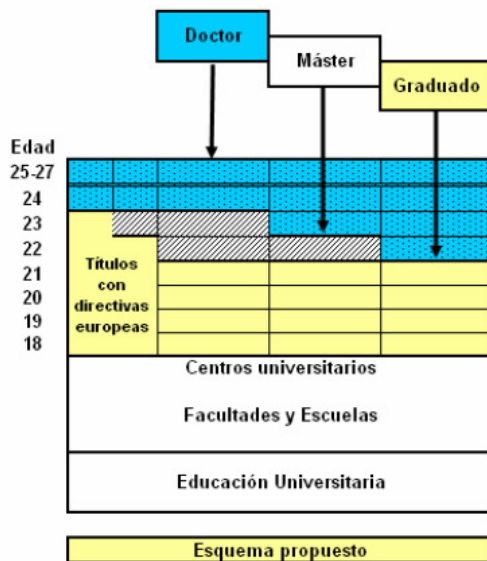
- Hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía”.

“Entre los créditos que se han de cursar en el Grado, se incluirán actividades con un alto contenido práctico, en donde se podrán incluir el aprendizaje de idiomas, las prácticas externas o elaboración de proyectos”.

“El sistema de garantía de calidad de un título debe disponer, al menos, de un procedimiento de revisión del funcionamiento del plan de estudios previsto y procedimientos de mejora continua, entre los que se incluyan procedimientos de resolución de los problemas detectados”.

Cuando uno analiza estas consideraciones y se plantea ponerlas en práctica en una licenciatura como la de Física y adecuar a la misma el amplio porcentaje de docencia experimental le surgen muchos interrogantes de los cuales intentaremos ir despejando algunos. Sin embargo analicemos la situación en España ya que contiene algunas especificidades:

2.- CONVERGENCIA EUROPEA EN ESPAÑA



La propuesta para España está basada en los siguientes puntos:

- *“Todos los títulos de Grado constarán de 240 créditos ECTS, en los que estarán incluidos todo tipo de aprendizajes con sus correspondientes evaluaciones, tal y como se propone en el Marco Europeo de Cualificaciones”.*
- *“Aunque algunos países europeos han fijado la duración de este primer ciclo en 180 para parte de sus títulos, 240 créditos permitirán una mejor adecuación con otros sistemas universitarios de gran importancia en el mundo y para*

España (EEUU, Latinoamérica, Asia, etc.)”.

- *“En cualquier caso, la mayoría de los estudiantes europeos podrán tener su primer título a la misma edad que los españoles: 22 años, ya que gran parte de los países que han optado por 180 tienen una edad de entrada a la universidad a los 19 años, mientras que en España es de 18 años. La equivalencia se establece, por lo tanto, en el número total de años escolarizados”.*
- *“Los títulos de 240 créditos permitirán una mayor presencia de enseñanzas prácticas, prácticas externas y*

movilidad, que son objetivos esenciales de esta reforma. Debe señalarse que los 240 créditos incluirán todas las actividades conducentes a la obtención del título (prácticas, idiomas, trabajo o proyecto de Grado, etc.)”.

- *“El diseño en 240 créditos deberá incidir en la aproximación de la duración teórica de las enseñanzas con la duración media real para alumnos a tiempo completo, algo que en este momento no sucede en muchos casos. La adecuación de la duración teórica a la real será uno de los criterios de evaluación de las universidades”.*

- *“La experiencia pone de manifiesto las dificultades que los estudiantes encuentran en los primeros cursos, que se traducen en tasas de abandono superiores a las deseables en determinados títulos. Esto sugiere la conveniencia de realizar un diseño de los grados con formación en competencias comunes que eviten al estudiante una temprana y excesiva especialización que condicione su futuro y permita la movilidad hacia titulaciones afines, mediante el sistema de acumulación de créditos”.*

- *“En consecuencia, los títulos deberán tener partes comunes que proporcionen formación en competencias básicas dentro de cada rama de conocimiento. Esta parte común deberá ser desarrollada al inicio de cada título y alcanzar al menos 60 créditos”.*

- *“Con esta estructura se pretende mejorar la formación*

de acceso de los estudiantes universitarios, reducir las tasas de abandono y permitir una mejor adaptación de los intereses de los estudiantes a la titulación que cursen”.

Observamos que en lo que se refiere a los curricula, la mayoría de los países han adoptado por un ciclo de grado de 3 años (180 ECTS) mientras que en España se ha adoptado por un sistema de 4 años (240 ECTS). En definitiva y aunque las directrices no lo señalan explícitamente, en la práctica nuestro sistema es de 60+180 ECTS, es decir que el primer curso debemos entenderlo como un curso de adaptación a los estudios universitarios, continuado por tres cursos de graduación. Hay que tener en cuenta que en muchos de los países la enseñanza secundaria dura un año más que en España.

3.- MOVILIDAD EMPLEO Y CALIDAD.

Aparte de la uniformidad en la estructura de grados, y en el sistema de medición de la formación obtenida existen otros aspectos igualmente relevantes que van implícitos en el proceso de Convergencia.

- Conseguir que los titulados obtengan empleo. Esto lleva consigo un diseño adecuado y que sea armónico con las necesidades del mercado. El diálogo de la Universidad con el mercado resulta fundamental.

- Aprendizaje centrado en el estudiante. La necesidad de una formación continua implica una estrategia en la que prima el enseñar a aprender. No es suficiente con la adquisición de un conjunto de conocimientos, es asimismo necesario adquirir la formación necesaria para la

actualización y ampliación de los mismos.

- Uno de los aspectos que lleva implícita la convergencia europea es la evaluación y consecución de la calidad de la docencia. A nivel general hay Universidades, titulaciones o ciclos en los que esta evaluación ya se encuentra en marcha. Sin embargo la calidad es algo que comienza desde cada unidad docente y la enseñanza experimental se encuentra en la base de ella.

4.- REFORMAR PARA MEJORAR.

Las motivaciones para entrar en el proceso de Bolonia, son diferentes según el país. En muchos países, principalmente los del Este de Europa, el aliciente de la movilidad supone un aliciente de mejora de condiciones socioeconómicas para estudiantes y graduados.

En particular en algunos de estos países el proceso de Convergencia supone en realidad un profundo proceso de reforma y modernización de la educación superior. Los textos y métodos heredados del sistema soviético están siendo sustituidos por otros renovados y por traducciones de los países occidentales y los laboratorios y equipamientos de las universidades están siendo renovados de forma completa.

Este aspecto de reforma y mejora resulta especialmente trascendente, la clave no está en preguntarse si la reforma será implementada, sino bajo que condiciones tendrá lugar dicha implementación.

5.- LA INNOVACION EN LA EXPERIMENTACION

Después de la discusión general pasaremos a discutir qué podríamos

entender por innovación en la experimentación y cómo podríamos ponerla en práctica en el esquema de los planes actuales y los renovados siguiendo los criterios de la convergencia.

Para ello, y antes de entrar en detalles, parémonos a reflexionar un momento que entendemos por innovación.

¿Qué es innovar?

- ¿Hacer algo completamente diferente? ó
- ¿Adaptar lo existente a una nueva situación incorporando los cambios necesarios?

En nuestro razonamiento, partimos de dos premisas básicas:

- Las innovaciones no son absolutas.
- Cuando se quiere triunfar con la innovación lo mejor es dejarlo todo como está.

En primer lugar es evidente que las innovaciones se basan en una estructura existente, y por lo tanto los cambios sólo pueden atender a aspectos particulares de dicha estructura. Distinguir cuáles son dichos aspectos estructurales es la primera premisa para que la innovación tenga éxito, ya que de lo contrario se corre el riesgo de generar una serie de efectos secundarios nocivos que pueden llegar a provocar el desplome de la propia estructura.

Por poner un ejemplo razonemos con una vivienda. Podemos innovar en una vivienda existente cambiando ventanas, pintura, cortinas, o baldosas, pero no podemos cambiar alegremente vigas, o paredes de carga, ya que la estructura se nos viene encima.

Por lo tanto hablar de innovación en la enseñanza experimental implica realizar un diagnóstico de cuales son sus estructuras básicas, reforzarlas y

reformular todos aquellos aspectos que generen mayor funcionalidad y eficiencia en la consecución de los objetivos previstos.

Pasemos pues a analizar algunos aspectos más puntuales de la docencia experimental en el contexto de la convergencia europea.

6.-EL ECTS EN LA DOCENCIA EXPERIMENTAL.

En cuanto al sistema de medida, el sistema ECTS mide las horas de trabajo globales que un alumno necesita para superar los objetivos propuestos en una materia, incluyendo las horas de clase, estudio, tutorías, exámenes etc.

En el caso de la docencia experimental la definición del ECTS afecta a dos niveles, el ritmo de trabajo propio de la asignatura, y la situación de ésta dentro del contexto del curso en el que se imparte.

Así pues, al considerar una asignatura en el diseño de un plan de estudios, hemos de tener en cuenta las horas de trabajo necesarias para superarla, pero debemos considerar que el alumno debe superar simultáneamente otras asignaturas, por lo que es necesario prestar atención a la situación de dichas horas dentro del cuatrimestre, con el objeto de propiciar una jornada de trabajo abordable para el alumno.

7.-EL MODELO DE LABORATORIO

El aspecto estructural de la docencia experimental es el diseño y distribución de los laboratorios. Hablamos de estructura no sólo en el sentido esquemático sino también en el sentido físico de la palabra.

Para planificar una asignatura experimental hace falta:

- Un espacio físico o Laboratorio, en el que además es

necesaria una provisión de mesas, asientos, así como instalaciones eléctricas, de agua y desagüe, conexiones a red, extracción de gases etc.

- Un equipamiento, dentro del cual distinguiremos aquel específico de cada uno de los experimentos planificados y aquel genérico o instrumentación, (constituido habitualmente por aparatos de medida) con versatilidad para ser utilizado en diferentes experimentos.
- Un equipamiento bibliográfico, donde distinguiremos los manuales de laboratorio específicos de las experiencias realizadas y los textos genéricos que constituyen su bibliografía básica.
- Un equipo de profesores y técnicos de laboratorio

Abordar el proceso de Bolonia en lo que a la enseñanza experimental se refiere implica tener contemplados cada uno de estos aspectos. Con nuestra experiencia dentro de la Universidad cada uno de ellos implica

- Un desembolso económico importante
- Una escala de tiempos significativa para su puesta en funcionamiento.

8.-EL PLAN EUROPIO 1.0

El plan desarrollado en la Facultad de Física en el contexto de los proyectos piloto llevados a cabo en los últimos cursos no sólo es un plan de experimentación del sistema de la Convergencia, sino que es un plan de mejora, el cual pretende incidir sobre todos los aspectos mencionados anteriormente, bajo las siguientes hipótesis:

- Antes de la discusión de un plan de estudios renovado, bajo los parámetros de la convergencia, la estructura y dotación de los Laboratorios debe superar las condiciones necesarias para ofrecer una enseñanza de calidad.
- El proceso de convergencia ofrece elementos positivos que se pueden incorporar a la docencia ordinarias sin la necesidad de que éste se culmine en su totalidad. Es evidente que un análisis objetivo de nuestro sistema actual de enseñanza nos permite ver acciones a realizar perfectamente viables dentro del actual plan de estudios.

Las innovaciones realizadas o en proceso de realización en la Facultad de Física podemos resumirlas en tres niveles.

- Estructura modular y diseño genérico de la estructura de Laboratorios.
- Desarrollo de la jornada de Laboratorios a lo largo del cuatrimestre.
- Metodología particular. Material didáctico, dinámica de la clase, elaboración y presentación de resultados, y evaluación.

El conjunto de las asignaturas experimentales del primer ciclo de Física está configurado en una estructura modular con unas características diferenciadas:

En lugar de cursar toda la asignatura en un mismo Laboratorio, los alumnos pasan por varios Laboratorios o módulos a lo largo del cuatrimestre.

Esto ofrece varias ventajas:

- El alumno disfruta de una enseñanza más variada
- En cada laboratorio hay un grupo reducido de alumnos
- Cada laboratorio requiere un espacio no demasiado grande.
- Todos los alumnos de un curso pueden estar asistiendo simultáneamente a una asignatura experimental.
- El uso de los laboratorios puede optimizarse, impartiendo asignaturas diferentes en cuatrimestres diferentes.

9.- DISTRIBUCION DE HORAS DE TRABAJO. EL ECTS EXPERIMENTAL.

Las horas de trabajo necesarias para superar una asignatura, podemos dividirlas en tres partes:

- Preparación previa antes de la hora de clase,
- Duración de la clase,
- Preparación posterior.

A éstas habría que sumar las horas de tutoría y evaluación.

La distribución de horas depende de la metodología utilizada. Situándonos en un esquema de partida, consideremos a nivel de ejemplo una jornada de cuatro horas de laboratorio, a la cual el alumno debe ir habiendo estudiado previamente el contenido de la(s) experiencia(s) a realizar en la sesión, pongamos 1 hora, y realizar un informe de la experiencia realizada posteriormente que podemos estimar en tres horas entre redacción y escritura del mismo.

En total 4 horas de clase implican 8 horas de trabajo, a las cuales habrá que sumar las horas de estudio, si la asignatura requiere un examen.

Esta situación puede modificarse en varios aspectos ya que las etapas de preparación y presentación de resultados (preparación de informes) pueden ampliarse o reducirse incluyendo nuevos aspectos o bien solapándose con las horas de realización de la práctica. Encontrar la distribución óptima no es tarea fácil y la minimización de tiempos superfluos es uno de los objetivos a conseguir.

10.-LA DOCENCIA EXPERIMENTAL A LO LARGO DEL CUATRIMESTRE.

Una vez definidos los ECTS de cada asignatura experimental, pasamos a un segundo escalón. ¿Dónde situar dichos ECTS?. ¿Cómo armonizar las jornadas de laboratorio con el resto de la docencia?.

Las experiencias en este sentido en las distintas Universidades y materias son variadas, sin embargo las realizadas en nuestra Facultad podemos situarlas entre dos modelos diferenciados.

Esquema clásico. Las asignaturas teóricas se desarrollan en una jornada horaria (mañana o tarde) y las asignaturas experimentales en la jornada opuesta (tarde o mañana). El conjunto de horas de laboratorio se agrupa durante un tiempo determinado (habitualmente a mitad de cuatrimestre) dependiendo de las disponibilidades del Laboratorio.

Esquema renovado. Las asignaturas experimentales se imparten en la misma banda horaria que las asignaturas teóricas, ocupando una (o varias) jornadas semanales durante todo el cuatrimestre.

11.- LA JORNADA HORARIA.

El primer punto en el que se ha pretendido incidir es la jornada de trabajo. En el sistema tradicional del plan de 1995, las clases teóricas se

imparten en jornada de mañana de Lunes a Viernes, y las prácticas se imparten durante las tardes a lo largo de varias semanas, habitualmente hacia la mitad del cuatrimestre.

En la experiencia realizada en el curso 2004/2005 para el primer cuatrimestre de segundo curso, se ha propuesto un sistema en el que todas las clases tanto de pizarra como de laboratorio y aula de informática, se imparten a lo largo de la jornada de mañana permitiendo que el alumno disponga de una jornada de estudio por la tarde sin interrupciones a lo largo de todo el cuatrimestre.

Este sistema se ha incorporado a lo largo del curso 2005/2006 a la docencia ordinaria, ya que su estructura es perfectamente compatible con el desarrollo del plan vigente.

En el inicio del curso 2006/2007 se propuso incorporar este sistema en el Primer Curso. El desarrollo clásico del plan de 1995 implica la impartición de 20 horas de docencia semanales en jornada de 8:30 a 13 horas, de Lunes a Viernes, y de una asignatura en cada cuatrimestre de 6 créditos (60 horas) de Laboratorio en jornada de tarde.

La propuesta alternativa consistió en redistribuir dicha docencia proponiendo una jornada de docencia presencial de 20 horas, de 8:30 a 14 horas durante cuatro días a la semana y una jornada de Laboratorio de cuatro horas asimismo en jornada de mañana a lo largo de todo el cuatrimestre. De esta forma, el alumno dispone para el estudio de la jornada de tarde de forma continua durante todo el cuatrimestre. Esta propuesta fue llevada a cabo en el segundo cuatrimestre del primer curso.

Si bien el sistema de jornada alternativa había sido experimentado en el primer cuatrimestre de segundo curso con plena satisfacción para el alumnado y el profesorado. La propuesta de incorporarlo a primer curso ha sido

objeto de análisis desde diferentes puntos de vista generando división de opiniones.

En primer lugar una parte del profesorado expresó sus reticencias de que el sistema no fuera del todo adecuado para su incorporación a primer curso. El principal temor era el de que la jornada de cinco horas se haga demasiado larga para el alumno y que éste deje de asistir a las clases de la última jornada horaria

Sin embargo, en una consulta realizada de forma directa con los alumnos de primer curso, en la que se encontraban alumnos de segundo curso, que habían experimentado este sistema en el primer cuatrimestre, éstos se mostraban partidarios de la modificación del horario, ya que estimaban que el periodo de prácticas en jornada de mañana y tarde suponía un esfuerzo superior al de terminar la jornada una hora más tarde en jornada de mañana. Este resultado fue corroborado por una encuesta escrita realizada sobre el mismo grupo de alumnos.

12. LA SOLIDEZ DEL PROCESO.

Las experiencias llevadas a cabo en numerosos centros de la ULL y otras Universidades, han cubierto un amplio rango de posibilidades, incorporando sistemas de tutorización obligatoria, cambiando la duración de las clases, dejando días intermedios sin clase, etc. , experiencias que en concepto pretenden acercarse al espíritu de los documentos elaborados en las sucesivas declaraciones que han seguido a la de Bolonia, pero que se alejan significativamente, y a veces de forma arriesgada, del esquema tradicionalmente impartido en los actuales planes de estudios.

En la Facultad de Física se ha seguido un esquema bastante cauto con este tipo de experiencias, manteniendo algunas premisas básicas:

- Permanencia de un sistema clásico de evaluación independiente de la experiencia piloto. Es decir, al final del cuatrimestre hay un examen de la asignatura, valorado de 0 a 10 puntos, similar al seguido con el plan del 95. La valoración del trabajo en clase, se llevará a cabo en cualquier caso mejorando la nota del examen, para aquellos alumnos que hayan seguido satisfactoriamente el trabajo propuesto en el contexto del proyecto.
- Permanencia del sistema de tutorías optativo para el alumno. Cada profesor mantiene su sistema clásico de 6 horas de tutoría a la semana al que el alumno podrá asistir libremente cuando lo necesite o estime conveniente dentro de las horas fijadas por el profesor.

13.-LA IMPORTANCIA DEL HABITO.

Para conseguir optimizar los resultados y mejorar la calidad de la enseñanza es evidente que no basta con reestructurar el horario. Es también necesario fomentar que los alumnos adapten su sistema de trabajo al mismo, de manera que inicien y mantengan una jornada de trabajo continuo desde el primer día de curso, y lleven, cuando llegue la época de exámenes, la mayor parte del trabajo recorrido.

Esta es una tarea educativa, basada en la información e interacción con el alumno, de manera que éste comprenda desde las primeras semanas de curso, la importancia de generar el hábito, vea sus ventajas y se vea favorecido en la adquisición de una formación más amplia y de mayor calidad. Se trata de orientar y facilitar el camino, pero en última instancia será el alumno el que

estructure de la forma que le resulte más eficiente su jornada de trabajo.

14.-CONCLUSIONES

La docencia experimental es el punto más complejo y frágil del proceso de convergencia. Proponer un calendario eficiente, supone poder incorporar de forma simultánea a todos los alumnos al laboratorio, lo cual por encima de un determinado grupo de alumnos genera significativas dificultades.

Por otra parte, en la situación actual de la Facultad de Física, con la interrupción de la construcción de las infraestructuras previstas para la incorporación de las nuevas titulaciones de Ingeniería, existe una grave carencia de espacio, por lo que resulta materialmente imposible duplicar o generar algún nuevo espacio para laboratorios.

La única salida viable, aparte de la deseada opción de la construcción de nuevos espacios para Laboratorios, es la adaptación de los existente, la reconversión de aulas, y la generación de un esquema modular de laboratorios, en el que en un mismo espacio puedan impartirse de forma simultánea varias asignaturas experimentales. Esto requiere un nuevo diseño y una inversión en infraestructuras básicas, (mesas, instalaciones, armarios, etc.) imposible de abordar con los ya de por si escasos medios con que cuentan los presupuestos ordinarios de la Facultad y los Departamentos.

La modernización de los laboratorios es una tarea necesaria y prioritaria. Algunos laboratorios se encuentran en el edificio antiguo de la Universidad y precisa de una profunda reforma y rehabilitación, no sólo en infraestructura, sino también en equipamiento. El primer contacto con la experimentación de los alumnos que

inician su singladura en la Física debe realizarse con las mayores garantías, y con un planteamiento acorde con el nivel educativo que se pretende dar en la Facultad. Otros laboratorios, si bien se encuentran en los edificios del Campus Anchieta, precisan asimismo de un seguimiento exhaustivo en cuanto a su dotación y equipamiento. Esta problemática es compartida por los Laboratorios correspondientes a las restantes asignaturas experimentales del primer y segundo ciclo de la Licenciatura de Física.

El proyecto piloto ha constituido un foro en el que los distintos Departamentos, en colaboración con la Facultad trabajan en el diseño de la propuesta de Laboratorios que se precisa para la impartición del plan reformado. Esta ha sido una tarea muy positiva. Un laboratorio no se improvisa, y con frecuencia cuesta muchos años desde que se planifica hasta que finalmente se encuentra equipado y funcionando, si es que esto se consigue. Con este motivo el proyecto piloto se ha bautizado con el nombre de plan Europeo 1.0 ya que constituye el primer escalón en el objetivo final de conseguir una docencia experimental sostenible, de calidad y en perfecta armonía con el conjunto de las enseñanzas que se imparten en la Facultad. La consecución de ayudas, y el desarrollo organizado del trabajo son ahora mismo tareas absolutamente prioritarias.

El Dr. Justo R. Pérez Cruz es Catedrático de la Facultad de Física de la Universidad de la Laguna. Ex-Decano de la misma y coordinador de los proyectos piloto desarrollados en el contexto de la convergencia hacia el Espacio Europeo de la Educación Superior así como miembro de la red europea de profesores de Física "European Physics Education Network" EUPEN que trabaja estos temas.