

EVALUACIÓN PLAN 1988. 10/7/2013. Victoria Fernández.

El plan de estudios para la carrera *Licenciatura en Física* plantea primeramente una serie de consideraciones generales, entre las que se destacan a) los objetivos de la formación de físicos; y b) el análisis del plan vigente (1979) y de su implementación.

a) Como objetivos de la formación de físicos, plantea:

- Adecuación del egresado a la realidad del aparato científico-tecnológico del país.
- No formar físicos sólo para formar otros físicos.
- Dar un amplio espectro de orientaciones, para ampliar las posibilidades laborales del egresado.
- Habilitación profesional del egresado, la Licenciatura ES un título superior.
- Preparar a aquéllos interesados en continuar una Carrera de Doctorado.

Estos objetivos, en rasgos generales, se han cumplido.

b) En cuanto al análisis del plan 1979:

Se plantea como logros del plan 1979 que resolvió *problemas del plan 1970*, en particular respecto al 1) comienzo e simultáneo de la enseñanza de la Física y la Matemática; 2) el incremento en los contenidos de Física de temas contemporáneos; y 3) la inclusión del Trabajo de Diploma.

Como falencias, plantea:

1. Pocas opciones de orientación en la formación.
2. Escasa formación experimental de los egresados.
3. Falta de formación integral, a fin de ubicar a la física en el contexto social y científico contemporáneo.
4. Insuficiente correlación dinámica entre la enseñanza de la Física y de la Matemática.
5. Poca complementariedad entre diferentes asignaturas, dándose repetición innecesaria de temas.
6. Exceso de exigencias formales que provocan deserciones.
7. Escasa vinculación entre la enseñanza y los temas de trabajo o de investigación.
8. Falta de complementación adecuada entre clases teóricas y trabajos prácticos, cursos paralelos.
9. Enseñanza ligada a lo histórico en desmedro de un orden lógico y didáctico.

10. Desequilibrio en la duración de ambos semestres e inadecuada separación entre los mismos. Los exámenes de las asignaturas NO se completan apenas terminadas de cursar.
11. Graves problemas de implementación por falta de medios, horario lectivo inadecuado y muchas veces ignorado, lo que provoca atrasos y deserciones.

De los tres logros que le asigna al Plan 1979, en el claustro de graduados hay un consenso de que la 1) no es un logro sino lo contrario. Sería conveniente revertir la simultaneidad del comienzo de la Física y la Matemática, ya que, en mi opinión, un desfase temporal entre ambas ayudaría a la mejor comprensión de las asignaturas de Física.

Con respecto a las falencias que describe, el plan 1988 no logró eliminar todas. Hay una clara mejora en los puntos 1), 3) y 7) debido a la incorporación de asignaturas optativas al plan, que permite que haya multiplicidad de orientaciones (en contraposición del plan 1979 en el que había sólo una orientación general), pudiendo optar por asignaturas de Física actual y más relacionadas con los temas de investigación contemporáneos. El punto 2) también fue mejorado gracias a la incorporación de las asignaturas de física experimental. Con respecto al punto 5) aún se observa parcialmente este problema, pero sólo en casos puntuales como por ejemplo Física General II y Física Macroscópica (los contenidos que se dictan sobre termodinámica en ambas materias son muy similares). El punto 4) sigue estando presente, en parte creo, porque no se le ha planteado claramente al Departamento de Matemática (que dicta 4 de las 5 asignaturas de Matemática de la Lic. en Física) cuáles son las necesidades puntuales de los alumnos de nuestra carrera. Este último punto lleva a que, por ejemplo, una gran mayoría de los alumnos de la Licenciatura opten por cursar Álgebra lineal: Aplicaciones Físicas, ya que su contenido no se encuentra en ninguna de las asignaturas de Matemática obligatorias. En contraposición con el punto 6), este plan da una gran libertad a la hora de cursar las asignaturas obligatorias, exigiendo muy pocas correlatividades entre sí. Esto último ha generado, en los últimos años, la existencia de muchos casos en los cuales los estudiantes cursan asignaturas sin un orden lógico y didáctico, aumentando en parte, los problemas asociados al punto 9), los dos ejemplos más paradigmáticos son a) la ausencia de Física General y Experimental IV como correlativas de asignaturas del ciclo superior; y b) la ausencia de Mecánica Analítica como correlativa de Física Cuántica I. Finalmente, los puntos 8), 10) y 11) si bien siguen existiendo, no están relacionados directamente al plan, sino a factores externos, como, en relación a los puntos 8) y 11) la falta de una coordinación y planificación didáctico-pedagógica y/o comunicación entre docentes en algunas asignaturas; en lo referido al punto 10) el calendario académico NO depende del Departamento de Física y aún

presenta los mismos problemas que se planteaba en el momento de redacción del plan 1988.

El cuerpo central de este plan lo conforman tres partes: i) las ideas base del plan; ii) la Física Experimental; e iii) las materias optativas.

i) Ideas base del Plan.

1. El plan consta de 1/3 de materias de Física Básica y obligatorias (formación esencial), 1/3 de materias de Matemática obligatorias (herramienta formal básica) y 1/3 de materias optativas (amplio espectro de orientaciones).
2. Se instrumenta sobre la base de ingreso de nivelación obligatorio, sobre temas de matemática, previo a las clases regulares.
3. Las Físicas Generales se desarrollan en los primeros 4 semestres y se llevan a cabo en dos cursos paralelos, uno teórico y otro experimental que deberán estar coordinados.
4. Se mantienen dos cursos de formación simultáneos (uno teórico y otro experimental) para Electromagnetismo, Mecánica Cuántica I y II.
5. Se sobreentiende la provisión de un equipamiento adecuado para que la enseñanza experimental se realice en forma correcta.
6. Para evitar repeticiones de temas se presentan los contenidos mínimos de las materias obligatorias.
7. Para la implementación del plan de estudios se elaborará un *MANUAL DE USO*, dentro del esquema Departamental de actividades docentes rotativas.
8. La secuencia de asignaturas tiene una lógica evidente y conduce al régimen de correlativas propuesto.
9. Uno de los motivos de éxito del plan es que los alumnos de asignaturas de un dado semestre hayan aprobado las asignaturas del semestre anterior. Se recomienda fuertemente favorecer esta situación, implementando por ejemplo, un sistema de promoción directa.
10. El tercio de materias optativas adapta al plan a nuevas orientaciones, tornando a este plan como dinámico.
11. El Trabajo de Diploma (duración anual) será individual, bajo la dirección de un profesor del Departamento o un docente o investigador externo, autorizado por el Consejo Departamental. Es la última asignatura a rendir y con su aprobación se obtiene el título de Licenciado en Física.
12. El plantel docente necesario se corresponde con el actual (*léase 1987*) del Departamento de Física.

De estas 12 ideas base algunas no fueron implementadas, otras se aplicaron muy esporádicamente o mutaron a lo largo de los 25 años de este plan y las restantes sí fueron cumplimentadas, aunque algunas de manera parcial.

En los últimos años, el curso de nivelación (idea 2.) ha perdido la base de temas de matemática. En la estadística analizada todavía no se puede observar sus consecuencias, pero desde el rol docente que ejerzo, se vislumbra como un cambio negativo.

La idea 3. (coordinación de las físicas básicas) sólo se llevó a cabo esporádicamente, dependiendo de la buena voluntad de los docentes de las asignaturas año a año. A mi modo de ver, sería conveniente una intervención académica por parte del Departamento, para lograr implementar esta idea que es por demás positiva. Si bien no se especifica, sería conveniente que la idea 4. también sea pensada como asignaturas *dobles*.

Con respecto a los contenidos mínimos de las asignaturas obligatorias (idea 6.), efectivamente se logra reducir la repetición innecesaria de temas en distintas asignaturas, sin embargo, en la implementación, sigue habiendo un solapamiento en la introducción a termodinámica en Física II y Macroscópica. Además, de las 4 materias dictadas por el departamento de Matemática sólo se especifican los contenidos mínimos de Álgebra. Sería conveniente que el Departamento especifique a su par de Matemáticas cuáles son los contenidos mínimos necesarios para la formación de Licenciados en Física, que deberían tener Análisis Matemático I, II y Matemáticas Especiales I. Es importante aclarar que el plan presenta también la carga horaria por asignatura, designando horas semanales de Teoría y de Práctica a cada una. Se observa que esta carga horaria no se respeta en la realidad, además en algunos casos particulares, la carga horaria propuesta no permitiría abordar siquiera los contenidos mínimos de algunas asignaturas (ver por ejemplo la asignatura Electromagnetismo que resultaría muy difícil cumplir con todos los contenidos mínimos con sólo 3 horas de clases teóricas y 3 horas de práctica). Como sugerencia personal, el Departamento debería rever la carga horaria, a fin de que sea acorde a los contenidos mínimos de las asignaturas y al dictado actual de las mismas.

El *MANUAL DE USO* (idea 7.) nunca fue implementada y como así tampoco la sistematización de promociones directas (idea 9.). Sin embargo, en los últimos años hay una intención desde Departamento a *ordenar, ayudar y guiar* a los estudiantes a lo largo de su trayectoria universitaria mediante la comisión de Materias Optativas. Con respecto a la implementación sistemática de promociones directas, existen opiniones encontradas dentro de la comunidad del Departamento. Nuevamente, la aplicación de

promociones directas o no en las asignaturas, depende de la voluntad del docente a cargo de la misma.

Con respecto a la idea 8., se observa, en los últimos años, que los alumnos, en su afán de continuar cursando asignaturas, *adelantan* materias del segundo semestre de tercer año y primer semestre de cuarto año (por ejemplo Mecánica Cuántica I y II y Mecánica Estadística I) sin haber aprobado la totalidad de las asignaturas del segundo semestre de segundo año (Física IV y Física Macroscópica) y tercer año (Mecánica Analítica y Matemáticas Especiales II). Esto se debe a que, en el régimen de correlatividades explícito y en el espíritu de eliminación **de exigencias formales**, no hay asignaturas obligatorias que sean correlativas de Física IV, Física Macroscópica, Mecánica Analítica y Matemáticas Especiales II, generándose un *loop legal* por el cual los estudiantes pueden continuar cursando las asignaturas antes enunciadas de manera oficial. Sin embargo, esta idea base plantea un sistema de correlatividades implícito que es que "la secuencia de asignaturas tiene una lógica evidente". En este sentido, hay que destacar que el Departamento, en cuanto observó un número significativo de este tipo de casos, presentó un pedido de corrección del régimen de correlatividades que actualmente se encuentra a consideración del HCD.

El resto de las ideas base fueron implementadas satisfactoriamente.

ii) Física Experimental.

Se plantea que las cuatro Físicas Básicas, Electromagnetismo y las dos Mecánicas Cuánticas estén acompañadas con las correspondientes asignaturas experimentales.

El dictado de los cursos correspondientes deberá estar coordinado con la correspondiente asignatura a la que están ligadas de manera de desarrollar los temas centrales en conjunción.

Desarrollo en dos partes: a) realización personal de las experiencias de demostración y b) trabajos a ser realizados a lo largo del curso.

Ésta es una de las novedades del plan 1988. Creo que, en general, esta innovación ha sido exitosa para la formación integral del egresado. Se ha implementado teniendo en cuenta las dos partes que plantea el plan y, en la actualidad ha superado positivamente las dificultades de los primeros años debido, en su momento, a la falta de equipamiento y poca experiencia pedagógica en esta área de la enseñanza de la Física. Sin embargo, el párrafo resaltado en negrita, NO se ha implementado sistemáticamente.

iii) Materias Optativas.

Las materias optativas podrán ser cumplimentadas luego de la aceptación del Consejo Académico a propuesta del Consejo Departamental, en diferentes Unidades Académicas, sean de nuestra Universidad o de Instituciones Científico-Tecnológicas reconocidas. Queda así garantizada la apertura casi indefinida de posibles orientaciones.

Dado que no se pretende establecer especializaciones rígidas sino justamente dotar al plan de una gran ductilidad, cada estudiante podrá cursar como materias optativas, aquéllas que considere más conveniente para su formación, elegidas entre un conjunto de materias aceptadas por el Departamento.

La Comisión de Enseñanza del Departamento orientará al estudiante que así lo desee, sobre la elección de materias optativas más convenientes en función de la especialización que pretenda alcanzar. Al mismo tiempo, en caso de que un estudiante elija alguna línea aún no desarrollada, será esta Comisión la encargada de determinar el conjunto de materias y los correspondientes profesores proponiendo así al Consejo Académico las nuevas materias optativas necesarias para apuntalar dicha especialización.

El régimen de correlatividades para todas las materias optativas deberá establecer, en cada caso particular, en función de la formación del estudiante que pretenda cursarla.

(...)

Es pertinente señalar que los ejemplos citados no son compartimientos estancos sino que un estudiante, si lo desea, bien puede cursar materias que correspondan tradicionalmente a especialidades distintas, obteniendo así una formación que si bien puede resultar sui generis, lo habilita sin duda para obtener el título de Licenciado.

Finalmente, dado que no todas las orientaciones necesitan la misma estructura curricular, cada estudiante podrá cursar tantas materias optativas como desee y en el orden en que considere conveniente, a partir del sexto semestre.

Para completar la carrera se deberá cursar un mínimo de siete materias optativas.

Ésta es la segunda gran innovación del plan 1988. Cuando se presentan, en el primer párrafo, las materias optativas, se da una libertad casi absoluta (más acorde con el concepto pedagógico de *asignaturas electivas*, de que uno “elige” que cursar y no que uno “opta” de un grupo predeterminado de asignaturas). Si bien pareciera que en el segundo y tercer párrafo se restringe esta libertad, esto no es así, ya que todo alumno

tiene la potestad de proponer una nueva asignatura optativa, que eso sí, deberá ser aprobada por, en definitiva, la Facultad. Si bien, en un principio, se esboza una estructura de especializaciones con conjunto de asignaturas particulares para cada línea, al ser el título de Licenciado (sin aclarar qué especialización siguió cada egresado), en la realidad se cumple lo planteado al final de esta sección en el sentido que "... puede cursar materias que correspondan tradicionalmente a especialidades distintas, obteniendo así una formación que si bien puede resultar sui generis,..."

Esta innovación, a mi modo de ver, es el mayor logro de este plan, ya que lo convierte en un plan dinámico, que puede mutar (gracias a la creación de nuevas asignaturas optativas) a la par de los avances científico-tecnológicos, manteniéndose siempre moderno. Sin perder por ello una base sólida de Física General y Matemática, que aportan las materias obligatorias.

Este plan, es un fiel reflejo de la época en la que fue diseñado, pensado en un contexto socio-histórico nacional de recuperación de las libertades individuales.

Para finalizar, el plan escribe las incumbencias del Título de Licenciado en Física. Aquí no hay novedades, simplemente se transcriben las incumbencias del Título de Licenciado en Física (plan 1979) de la Universidad Nacional de La Plata, aprobadas por la resolución ministerial N°1838 del Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, del 18 de noviembre de 1983, referido al Expte N° 65.897/80 en fojas 45 a 47.

La Comisión de Evaluación de Plan de Estudios (CEPE) realizó un análisis estadístico cualitativo a partir del estudio de cuatro cohortes de estudiantes, las correspondientes a los estudiantes ingresantes de los años 1990, 1995, 2000 y 2001. Todos los datos analizados están volcados en el ANEXO.

Se tomaron como indicadores:

- Relación entre inscriptos y estudiantes con datos (aprobaron al menos una cursada).
- Relación entre estudiantes con datos y egresados.
- Duración de la carrera.

Se eligieron 5 asignaturas "testigos": Física General I (primera asignatura del ciclo básico de Física), Física General IV (última del ciclo básico de Física), Mecánica Analítica (primer semestre de tercero, no es correlativa de ninguna materia), Electromagnetismo (primer

semestre de tercero, está en el eje de las correlatividades del plan) y Mecánica Cuántica I (segundo semestre de tercer año, asignatura paradigmática del ciclo superior).

Con respecto a cada una de estas asignaturas se analizó:

- Año de cursada.
- Aprobación del final.
- Tiempo transcurrido entre la aprobación de la cursada y la del final.

También estudiamos la relación entre inscriptos y estudiantes con datos (aprobaron al menos una cursada) y la relación entre estudiantes con datos y egresados, según el género.

Como primeros resultados observamos que:

- no hay datos sobre un 40% de los inscriptos (es decir no aprobaron ninguna cursada)
- un 95% de los estudiantes con datos (ECD) aprueba la cursada de Física General I.
- un 75% de los ECD aprueba el final de Física General I.
- tardan un promedio de 1 año en aprobar el final luego de la cursada de Física General I.
- un 55% de los ECD aprueba la cursada de Física General IV.
- un 45% de los ECD aprueba el final de Física General IV.
- tardan un promedio de 2,66 años en aprobar el final luego de la cursada de Física General IV.
- Un 45% de los ECD aprueba la cursada de Mecánica Analítica.
- un 38% de los ECD aprueba el final de Mecánica Analítica.
- tardan un promedio de 2,66 años en aprobar el final luego de la cursada de Mecánica Analítica.
- un 41% de los ECD aprueba la cursada de Electromagnetismo.
- un 35% de los ECD aprueba el final de Electromagnetismo.
- tardan un promedio de 2,66 años en aprobar el final luego de la cursada de Electromagnetismo.
- un 41% de los ECD aprueba la cursada de Mecánica Cuántica I.
- un 33% de los ECD aprueba el final de Mecánica Cuántica I.
- tardan un promedio de 2,75 años en aprobar el final luego de la cursada de Mecánica Cuántica I.
- un 27% de los estudiantes con datos se recibe.
- Tardan un promedio de 8 años en recibirse.

Como segunda etapa de análisis, estudiamos todos los datos de estudiantes que ingresaron entre 1995 y 2005, en función sólo de los indicadores de tiempo transcurrido entre la aprobación de la cursada y el final en las Físicas Generales I, III y IV y Mecánica Cuántica I.

Todavía estamos en período de estudio de los datos obtenidos...