

# **EVALUACION DEL PLAN DE ESTUDIOS LICENCIATURA EN FISICA – PLAN 1988**

El Plan de estudios de la Licenciatura en Física de 1988 surgió como resultado de un proceso de cuatro años de análisis que incluyó la evaluación del plan anterior, la comparación con planes de estudio de otras universidades, el relevamiento de tendencias de la física en el mundo y la lectura de la realidad científico-tecnológica del país a la luz de la situación política y social del momento, a pocos años de la recuperación de la democracia.

## **I. Objetivos del plan.**

En el Expediente correspondiente se detallan los siguientes objetivos:

1. Adecuación del egresado a la realidad del aparato científico-tecnológico del país.
2. Ofrecimiento de un amplio espectro de orientaciones.
3. Habilitación profesional del egresado, con título superior.
4. Preparación de candidatos a la realización del Doctorado en Física.

Para lograr estos objetivos se estructuró la formación académica y profesional con materias de física obligatorias (17 semestres), materias de matemática (7 semestres) y materias optativas (7 semestres). La inclusión de estas últimas asignaturas fue novedosa con respecto a los planes anteriores. Las materias optativas no estaban limitadas a asignaturas de esta Universidad y permitirían orientar a los alumnos hacia áreas de ciencia e investigación académica o aplicada.

Las materias obligatorias de física incluyeron cursos de física con contenido experimental, simultáneos a asignaturas con contenido teórico de nombre similar: Física General/Física Experimental (I a IV), Electromagnetismo/Experimentos Electromagnéticos y Mecánica Cuántica/Experimentos Cuánticos (I y II). Otra novedad respecto a planes anteriores.

Según el plan 1988, la carrera tiene una duración de cinco años y culmina con la aprobación del Trabajo de Diploma, trabajo de investigación que el estudiante realiza bajo supervisión durante todo el quinto año.

## **II. Condiciones para el éxito del plan.**

El Expediente incluye condiciones para el “éxito” del plan en cuanto al cumplimiento de los objetivos explicitados en el apartado I.

Una adecuada aplicación del plan 1988 requería:

1. Existencia de un curso de ingreso obligatorio de matemática.
2. Provisión de equipamiento para la enseñanza experimental.
3. Elaboración de un “manual de uso” a fin de orientar al plantel docente en la aplicación del plan.
4. Cumplimiento del régimen de correlatividades propuesto en el mismo plan.
5. Aprobación de las asignaturas de un semestre, previa a la realización de las del semestre posterior (en el expediente se propone la implementación de cursos por promoción).

### III. Aspectos evaluados.

Esta Comisión se integró en abril de 2013 y se reunió todos los lunes, de 15 a 16 hs, hasta fin del mes de agosto del mismo año.

En ese período analizó:

- III.1 Grado de cumplimiento de los **objetivos** generales propuestos.
- III.2 Grado de cumplimiento de las **condiciones** necesarias para el éxito enunciadas en el apartado **II**.
- III.3 Tiempos de **duración de la carrera** y de aprobación de distintas etapas de la misma.

#### III.1. Objetivos

Hubo acuerdo en señalar que la puesta en práctica del plan ha conseguido, en buena medida, los objetivos detallados en el apartado **I**.

En primer lugar, la incorporación de asignaturas optativas ha contribuido a diversificar los intereses de los estudiantes. Si bien esta Comisión no profundizó sobre este tema, se reconoce una gran variedad de orientaciones en egresados que continuaron un doctorado. Se discutió – sin conclusiones unánimes – sobre la ubicación en la carrera de las materias optativas, desde el sexto semestre. Para algunos miembros de la Comisión este momento aparece como prematuro.

Además, consideramos que la incorporación de asignaturas con contenido experimental a partir de tercer año ha contribuido positivamente a la formación de los alumnos. Dichas asignaturas han incluido más de veinte experimentos básicos y avanzados en Electromagnetismo y Mecánica Cuántica, ausentes en los planes de estudio precedentes. Respecto al desdoblamiento de las físicas básicas en Física General (I-IV) y Física Experimental (I-IV), esta Comisión no ha llegado a una opinión unánime.

#### III.2 Condiciones

De las cinco condiciones enunciadas más arriba, algunas de ellas no estuvieron siempre garantizadas:

1. Ingreso.

Valoración: Regular.

En los primeros años hubo cursos de ingreso con contenidos apropiados en matemática, pero los contenidos actuales son insuficientes. Esta carencia se manifiesta durante el primer año de carrera, según testimonios de docentes, y podría estar condicionando el rendimiento de los alumnos en esta etapa.

2. Equipamiento.

Valoración: Positivo.

Hubo un aporte significativo a la enseñanza de la física mediante la incorporación de material didáctico y de investigación con el proyecto FOMEC, de grado y posgrado, respectivamente.

3. Manual de uso.

Valoración: negativa.

Nunca se redactó el “manual de uso” para orientar a los docentes durante la aplicación del plan. No han sido de conocimiento de los docentes los contenidos mínimos de cada materia y los programas de muchas materias han experimentado cambios dependientes del profesor a cargo.

#### 4. Correlatividades propuestas.

Valoración: Regular.

La correlatividad entre asignaturas según el plan presenta imperfecciones que no fueron corregidas oportunamente: i) materias básicas sin correlativas de años posteriores, ii) materias sin correlatividad aunque necesaria desde la pedagogía, etc.

#### 5. Aprobación de asignaturas del semestre precedente / Cursos por promoción.

Valoración: Regular.

La principal causa de la imposibilidad de aprobar asignaturas semestrales al completar el respectivo semestre parece encontrarse en la existencia de un calendario académico inapropiado para este fin.

### III.3 Duración de la carrera.

1. La duración real de la carrera y las de sus distintas etapas constituyeron los aspectos dominantes del análisis de la Comisión. Interesaba averiguar si hay en el plan de estudios aspectos (negativos) que puedan afectar la duración de la carrera.

En una primera instancia, se consultaron los legajos de los estudiantes anotados en la Carrera los años 1990, 1995, 2000 y 2005. Los datos analizados, sobre la base de la información provista por la Facultad de Ciencias Exactas, se refirieron al número de estudiantes:

- a) inscriptos en la carrera,
- b) “con datos”: alumnos inscriptos que aprobaron, al menos, los trabajos prácticos de una asignatura,
- c) que aprobaron Física General I, Física General IV, Mecánica Analítica, Electromagnetismo y Mecánica Cuántica I,
- d) egresados.

En lo referente al punto c) se estudió, para cada asignatura, el tiempo transcurrido ( $T_{tp-ef}$ ) entre la aprobación de los trabajos prácticos ( $tp$ ) y la aprobación del correspondiente examen final ( $ef$ ). Este análisis tuvo por objetivo cuantificar la regularidad en la carrera y detectar si en alguna etapa de la carrera se producía un mayor atraso.

Los resultados de este primer análisis se detallan en las Tablas 1 y 2 (Apéndice). De la consideración de los mismos se advirtieron con claridad los siguientes hechos:

- a) Hubo un alto nivel de deserción, tanto en el inicio de la carrera como en etapas posteriores.
- b) El tiempo empleado, en promedio, para completar la carrera es superior al esperado según el plan de estudios.

Sin embargo, se advirtió que estos datos resultaban insuficientes para analizar en qué etapas se produce el mayor retardo, ya que:

- a) La asignatura Física General IV no pareció ser un buen indicador del tiempo requerido para aprobar la etapa básica de la carrera, por ser correlativa de muy pocas asignaturas posteriores.

- b) La gran cantidad de alumnos con materias aprobadas por correlatividad entre los ingresantes en 1990 (fecha muy próxima a la entrada en vigencia del plan), hacía poco significativa la contribución de esta cohorte al análisis.

Por consiguiente, se decidió solicitar a la Facultad los legajos de todos los estudiantes entre 1995 y 2005 y agregar a los datos ya considerados los concernientes a Física General III. Sobre los legajos recibidos se determinó el número de estudiantes:

- a) inscriptos en la carrera,
- b) “con datos”, que aprobaron, al menos, los trabajos prácticos de una asignatura
- c) que aprobaron Física General I, Física General III, Física General IV y Mecánica Cuántica I,
- d) egresados.

En lo referente al punto c) se estudió, para cada asignatura, el tiempo T tp-ef (transcurrido entre la aprobación de los trabajos prácticos y la aprobación del correspondiente examen final). A continuación, se incluye un resumen con el valor promedio y el desvío estándar (en años):

- a) T tp-ef (en años):

$$FG1 = 1.2 (0.2)$$

$$FG3 = 1.9 (0.7)$$

$$FG4 = 2.7 (0.7)$$

$$MC1 = 2.7 (0.7)$$

- b) Porcentaje de alumnos egresados entre:

$$5-6 \text{ años: } 23.6$$

$$6-7 \text{ años: } 30.9$$

$$7-8 \text{ años: } 12.7$$

$$+ \text{ de } 8 \text{ años: } 32.7$$

Los resultados detallados pueden leerse en las Tablas 3, 4 y Figuras.

### **III.4 Conclusiones basadas en el análisis de datos**

Del estudio detallado en el apartado III.3 y sus resultados, presentados en las Tablas y Figuras que se adjuntan a este documento, esta comisión acuerda en señalar:

- Hay un alto porcentaje de deserción estudiantil, especialmente en el inicio de la carrera, pero también en las etapas posteriores.
- Transcurre un tiempo excesivo entre aprobación de trabajos prácticos y aprobación de examen final, que aumenta ya a partir de Física I. Es particularmente crítico el caso de Física General IV, debido a que esta asignatura no es requisito previo para la mayoría de las posteriores.
- Excesiva duración promedio real de la carrera. Si bien hubo algunos alumnos en cada promoción que completaron la carrera en cinco años, la duración promedio está por encima de ese lapso y, en más de un 30% de todos los casos analizados, supera los ocho años.

## **IV. Comentarios adicionales y algunas sugerencias.**

Esta Comisión coincide en señalar que la puesta en práctica del plan ha conseguido, en buena medida, los objetivos detallados en el apartado **I**.

En particular, la existencia de asignaturas optativas ha contribuido a diversificar los intereses de los egresados y modificar el sesgo hacia una formación más formal que tenía la carrera. Queda abierto un debate sobre la conveniencia del comienzo de las materias optativas en tercer o cuarto año.

Además, se constata que hay materias optativas que son cursadas por casi la totalidad de los estudiantes (Álgebra lineal, Aplicaciones Físicas, y Termodinámica) y cuyos contenidos podrían considerarse básicos para la formación. Una de ellas se cursa excepcionalmente ya en segundo año y puede afectar el equilibrio de materias previsto en el plan. La Comisión Asesora de Materias Optativas desempeña un papel importante en el asesoramiento de los alumnos y la supervisión del número de materias optativas.

Esta Comisión coincide en valorar como positivo el aporte de las físicas experimentales de tercer y cuarto año. Quedaría abierto un debate sobre la carga horaria, contenidos, modalidad y existencia o no de los cursos experimentales de primer y segundo año.

Esta Comisión verifica que algunas materias insumen más horas de clases teóricas y prácticas que las previstas en el plan (sólo tres de teoría y tres de trabajos prácticos por semana). Además, se constata la falta de una adecuada documentación de los programas de cada materia y un grado de desconocimiento de los contenidos mínimos, no adecuadamente explicitados en el plan de estudios.

Esta Comisión constata, a partir de los datos analizados, que hay una marcada tendencia de los estudiantes a acumular materias cursadas, privilegiando cursar nuevas materias sin rendir los exámenes finales pendientes. Esta tendencia es contraria al espíritu del plan, que alienta a cursar materias sólo luego de haber aprobado las de los semestres precedentes. La reglamentación vigente en lo referente al tiempo de validez de los trabajos prácticos no ayuda a modificar esta distorsión.

Esta Comisión sugiere que se analice profundamente el modo de revertir, en el futuro, los factores negativos detallados en los dos párrafos anteriores.

Prof. Dr. José Luis Alessandrini.

Prof. Dra. Eve Mariel Santangelo.

Dra. Victoria Inés Fernández.

Sr. Alejo Hernández.

# EVALUACION DEL PLAN DE ESTUDIOS LICENCIATURA EN FISICA – PLAN 1988

## APÉNDICE: Tablas y Gráficos.

Tabla 1: Estudio de cohortes cada 5 años.

Año de ingreso	Recorrido como estudiantes.							Egresados, duración de la carrera				
	inscritos	con datos	Física General I	Física General IV	Mecánica Analítica	Electromagnetismo	Mecánica Cuántica I	Total	5-6 años	6-7 años	7-8 años	más de 8 años
1990	63	30	23 (12 por equiv.)	12 (1 por equiv.)	9	11	10	9	3	0	0	6
1995	33	21	16 (3 por equiv.)	11	11	10	10	8	1	2	0	5
2000	29	16	12 (3 por equiv.)	7	4	4	4	4	3	1	0	0
2005	33	27	18 (6 por equiv.)	10 (3 por equiv.)	9 (2 por equiv.)	8	7	5	3	2	0	0
TOTAL	158	94	69(24 por equiv.)	40 (4 por equiv.)	33 (2 por equiv.)	33	31	26	10	5	0	11
en %		100,0%	73,4%	42,5%	35,1%	35,1%	33,0%	27,6%				
duracion en %								100,0%	38,5%	19,2%	0,0%	42,3%

Tabla 2: Tiempo en años, entre la aprobación de Trabajos Prácticos y el examen final (para las 4 cohortes testigos).

Año de ingreso	Física General I	Física General IV	Mecánica Analítica	Electromagnetismo	Mecánica Cuántica I	Trabajo Final(*)
1990	1,45	2,77	2,33	2,9	2,65	9,44
1995	1,07	2,81	1,5	3,05	3,35	8,62
2000	0,72	1,64	1,37	0,75	1	6,25
2005	1,12	3	1,71	2,25	2,14	6
TOTAL	1,1	2,6	1,8	2,5	2,5	7,4

(\*) Tiempo entre el ingreso y la defensa del Trabajo Final.

Gráficos 1 y 2: Recibidos en relación de inscriptos de las cohortes testigos.

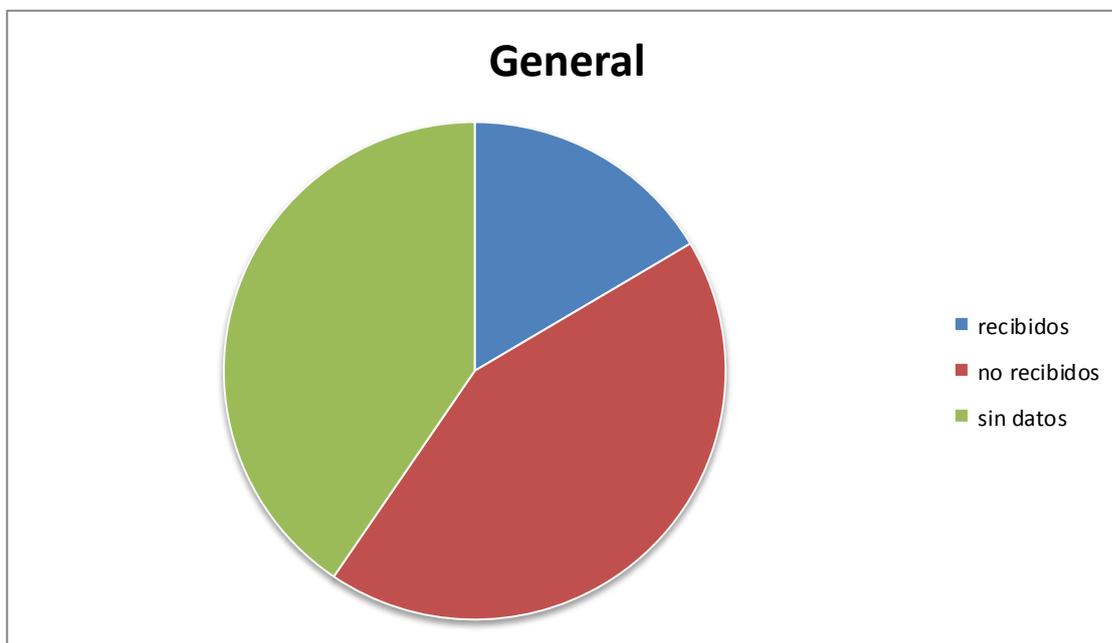
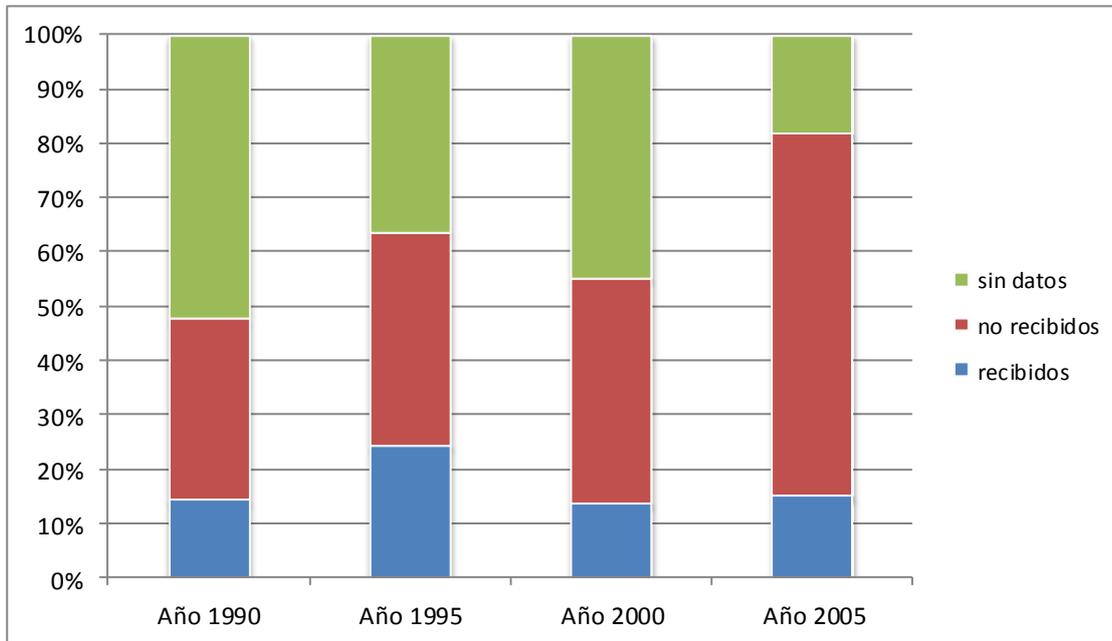


Tabla 3: Estudio de ingresantes desde 1995 hasta 2005.

Año de ingreso	Recorrido como estudiantes.						Egresados, duración de la carrera				
	inscritos	con datos	Física General I	Física General III	Física General IV	Mecánica Cuántica I	Total	5-6 años	6-7 años	7-8 años	más de 8 años
1995	33	21	16	11	11	10	8	1	2	0	5
1996	33	21	12	9	6	4	3	2	0	0	1
1997	36	23	13	10	10	8	8	1	4	0	3
1998	24	16	14	10	8	5	5	1	0	1	3
1999	43	29	9	7	6	4	4	0	2	0	2
2000	29	16	12	7	7	4	4	3	1	0	0
2001	37	21	16	10	9	6	4	3	0	0	1
2002	48	31	21	15	16	11	10	4	0	4	2
2003	39	24	9	7	6	3	2	0	1	0	1
2004	34	28	18	9	8	4	6	0	3	2	1
2005	33	27	18	10	10	7	5	3	2	0	0
TOTAL	389	257	158	105	97	66	59	18	15	7	19
en %		100,0%	61,5%	40,9%	37,8%	25,7%	23,0%				
duracion en %							100,0%	30,5%	24,4%	11,9%	32,2%

Tabla 4: Tiempo en años, entre la aprobación de Trabajos Prácticos y el examen final (para ingresantes entre los años 1995 y 2005).

Año de ingreso	Física General I	Física General III	Física General IV	Mecánica Cuántica I
1995	1,1	2	2,85	3,35
1996	1	1	2,5	2,7
1997	1	1,4	2,7	3,3
1998	1	2	3	2,8
1999	1	2	2,4	2,5
2000	0,75	1,4	1,65	1
2001	1,1	2	3	2,8
2002	1,2	1,3	2	2
2003	1,6	3	4	3,3
2004	1,4	3	3,2	3,2
2005	1,2	1,4	3	2,2
TOTAL	1,2	1,85	2,75	2,75

Gráficos 3 y 4: Recibidos en relación de inscriptos entre los años 1995 y 2005.

