

El Departamento de Física de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México: un estudio comparativo

R. Ridaura, J.E. Marquina, M.L. Marquina,
V. Marquina y R. Gómez

*Departamento de Física, Facultad de Ciencias,
Universidad Nacional Autónoma de México, 04510 México, D.F.*

(recibido el 7 de mayo de 1986; aceptado el 6 de octubre de 1986)

Resumen. En este trabajo se hace un análisis comparativo entre el Departamento de Física de la Facultad de Ciencias y los Institutos de Física, Geofísica, Astronomía e Investigación en Materiales (todos ellos de la UNAM) en el período 1981-1984 en los siguientes aspectos: recursos humanos, impartición de cursos de licenciatura y posgrado, dirección de tesis, participación en los Congresos Nacionales de Investigación y Enseñanza de la Sociedad Mexicana de Física, publicaciones en revistas con árbitro y presupuesto asignado. De esta comparación se desprende que el Departamento de Física tiene una presencia en la investigación del mismo orden que la de algunos Institutos, sin por ello dejar de cumplir con sus obligaciones en la enseñanza y difusión de la ciencia.

También se presentan diversos "criterios de eficiencia" en investigación, haciendo notar que los criterios tradicionalmente utilizados son al menos discutibles. Concluimos entonces que sólo tiene sentido comparar la eficiencia de diferentes instituciones cuando éstas se encuentran en igualdad de condiciones, o en su defecto, pesar los resultados en términos de las diferencias existentes.

Abstract. In this paper a comparative analysis is done between the Departamento de Física de la Facultad de Ciencias and the Institutos de Física, Geofísica, Astronomía and Investigación en Materiales (all of them part of the UNAM) in the 1981-1984 period, the following aspects are considered: human resources, teaching at undergraduated and graduated levels, thesis advising, participation in the Congresos Nacionales de Investigación and Enseñanza

de la Sociedad Mexicana de Física, publication of refereed articles in scientific reviews and assigned budgets. From this study comes the insight that the research role played by the Departamento de Física is of the same order than the corresponding one of some institutes, although it has assumed its corresponding teaching and scientific diffusion load.

Some criteria for evaluating the efficiency of research are discussed, showing that the traditionally used ones are, not very meaningful. We conclude that the only way that a efficiency comparison has sense is when the compared institutions have similar resources and development conditions. Otherwise, the results must be weighted to take into account the existing differences.

PACS: 01.40.-d; 01.90.+g

1. Introducción

El Departamento de Física de la Facultad de Ciencias y los Institutos de Física, Matemáticas, Astronomía y Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), nacen con unos cuantos años de diferencia, alrededor de los cuarentas. Al principio, el profesorado de la carrera de Física estaba formado casi en su totalidad por profesores de Ingeniería y son los egresados del Departamento los que finalmente constituyen el personal de los Institutos (a excepción hecha del de Matemáticas).

Por mucho tiempo se concibió al Departamento de Física como el sitio en el cual los investigadores de los Institutos daban clases, completándose la formación de futuros investigadores a través de la incorporación de los estudiantes a los diversos proyectos de investigación de los mismos. Por esta razón, en la Facultad de Ciencias se contaba, para la carrera de Física, con un profesorado pequeño, de alta calidad, asociado a los Institutos, con una biblioteca sólo de libros de texto y con muy pocos laboratorios de enseñanza, ya que la investigación experimental no era el interés primordial en ese momento.

La madurez que alcanzan los Institutos, así como la complejidad de sus estructuras, propician el nacimiento de otros Institutos y Cen-

tros de investigación (Instrumentos, Estudios Nucleares, Ciencias de la Atmósfera, Investigación en Matemáticas Aplicadas y Sistemas e Investigación en Materiales); mientras tanto, el Departamento de Física de la Facultad crece en número de estudiantes y en expectativas para con ellos. En 1967 se modifican los planes de estudio, se hace mayor énfasis en la enseñanza en los laboratorios y, por lo tanto, se requiere de más profesorado, no necesariamente asociado a los Institutos. En estas condiciones, ya no es posible que todo el estudiantado de Física pueda relacionarse con investigadores, ni que todos los profesores hagan investigación. En 1966 parte del personal del Instituto de Física se traslada al Departamento para dedicarse tiempo completo a la enseñanza, y aunque con esta medida se inicia el profesorado de carrera en el Departamento, no es sino hasta principios de los setentas cuando empieza a plantearse que este personal deba o pueda hacer otra cosa que enseñanza.

La política universitaria no ha sido, hasta ahora, la de impulsar la investigación en las Facultades —al menos no en la nuestra; sin embargo, apoyándose en el presupuesto asignado a posgrado, el Departamento cuenta actualmente con cuatro laboratorios de investigación más o menos equipados y con tres grupos de investigación teórica formados.

Los nuevos planteamientos para el Departamento de Física coinciden con un cambio en la estructura del mismo (cambio que se da en toda la Facultad de Ciencias en 1973) que pone en manos de sus profesores y estudiantes la dirección y evolución del Departamento. Es por esto que las actividades de los miembros del personal de carrera se diversifican, y además de impartir cursos, dan asesorías, realizan difusión de la ciencia, hacen investigación y administran y conducen al Departamento.

Probablemente la estructura novedosa de nuestra escuela, o el tener que competir por recursos, ha hecho que el funcionamiento del Departamento haya estado sujeto a numerosas críticas. Este trabajo se plantea como una evaluación de las actividades desarrolladas en el Departamento en el período 1981-1984, comparadas con las de los Institutos con los que existe una mayor interacción en su quehacer

cotidiano; esto es, el Departamento de Física de la Facultad de Ciencias (DFFC, que será denotado como FC en tablas y figuras), junto a los Institutos de: Astronomía (AI), Física (IF), Investigación en Materiales (IIM) y Geofísica (IG).

2. Marco teórico e información

2.1. Recursos humanos

Dada la estructura de la UNAM, el personal académico adscrito a los Institutos tiene nombramientos de investigadores y técnicos académicos de diversas categorías, mientras que en las Facultades los nombramientos son de profesor de carrera y técnicos académicos. Además de este personal, que mantiene una relación laboral estable con la UNAM, se encuentra una población académica de gran importancia, constituida por estudiantes de diferentes grados de preparación asociados a los Institutos y a la Facultad como becarios subvencionados por diferentes instituciones (UNAM, CONACyT, etc.). Aparte de los becarios, en la Facultad se ha incorporado personal de diversos niveles de preparación contratado por un número variable de horas (de 5 a 28), denominado personal "con horas de apoyo", asignado a distintas actividades que se desarrollan en el DFFC.

En la tabla I se presentan los números correspondientes al personal de tiempo completo [1], así como el resto del personal académico que ha laborado en las distintas instituciones en el período 1981-1984 [3,4,5,6]. Los huecos que aparecen se deben a la imposibilidad de obtener la información. Los números correspondientes al DFFC se presentan como la suma de dos cantidades, las cuales corresponden al personal de tiempo completo dependiente del presupuesto de estudios de licenciatura y de estudios superiores, respectivamente.

2.2. Impartición de cursos en licenciatura y posgrado

Al hablar de cursos impartidos nos estamos refiriendo a aquellos que se ofrecen solamente en la DFFC, ya que nos interesa evaluar la influencia que los Institutos tienen actualmente en el Departamento.

1981	F.C.	I.F.	I.I.M.	I.A.	I.G.
	L + P				
Personal Académico T.C.	16+ 46	106	81	74	73
Profesores Invitados, Otros*	5	92	11	6	3
Horas de Apoyo y Becarios	73			0	

1982	F.C.	I.F.	I.I.M.	I.A.	I.G.
	L + P				
Personal Académico T.C.	17+ 47	126	85	72	76
Profesores Invitados, Otros*	3	8	19	2	0
Horas de Apoyo y Becarios	73	63		0	

1983	F.C.	I.F.	I.I.M.	I.A.	I.G.
	L + P				
Personal Académico T.C.	17+ 47	119	90	75	74
Profesores Invitados, Otros*	3	1 27*	20 9*	9*	6*
Horas de Apoyo y Becarios	67	23 62		0	

1984	F.C.	I.F.	I.I.M.	I.A.	I.G.
	L + P				
Personal Académico T.C.	25+ 43	118	84	79	94
Profesores Invitados, Otros*	1	18	30	9	2
Horas de Apoyo y Becarios	35	32 82		0	

TABLA I. L: Personal asociado a licenciatura. P: Personal asociado a posgrado.

mento. Por lo tanto, no consideraremos todas aquellas materias que el personal académico, ya sea del Departamento o de los Institutos, imparten fuera del mismo.

En las figuras 1 y 2 se muestra el número de materias obligatorias y optativas, respectivamente, que imparte el personal académico de las instituciones consideradas [1]. En dichas figuras fueron tomados en cuenta únicamente los profesores encargados de la teoría, la discusión o el laboratorio. Las barras muestran una región más oscura que corresponde al personal flotante (becarios, con horas de apoyo) de cada institución, la barra denominada "otros" se refiere al personal del resto de las instituciones (dentro y fuera de la UNAM) que también participan en la enseñanza a nivel de licenciatura, tales como: Centro de Instrumentos, Centro de Estudios Nucleares, Instituto Mexicano del Petróleo, Universidad Iberoamericana, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, etc.

En el caso de posgrado, el Departamento ofrece la maestría en ciencias como tres diferentes especialidades: Geofísica, Ciencia de Materiales y la general en Física. Las dos primeras están a cargo fundamentalmente del personal del IG y del IIM.

La figura 3 muestra el número de materias impartidas en el nivel de posgrado por el personal académico de las diferentes instituciones consideradas [1]. La barra "otros" tiene el significado ya definido con anterioridad.

2.3. Dirección de tesis de licenciatura

Los niveles de preparación de licenciatura y doctorado, así como algunas maestrías, culminan con una tesis realizada bajo la dirección del personal académico. Para el presente trabajo no se tomaron en cuenta las tesis de maestría y doctorado, ya que muchas de ellas se llevan a cabo en el extranjero, obteniéndose el grado en la UNAM mediante la presentación de la misma. En estos casos el director de tesis funge tan sólo como el aval del trabajo realizado por el estudiante en el extranjero.

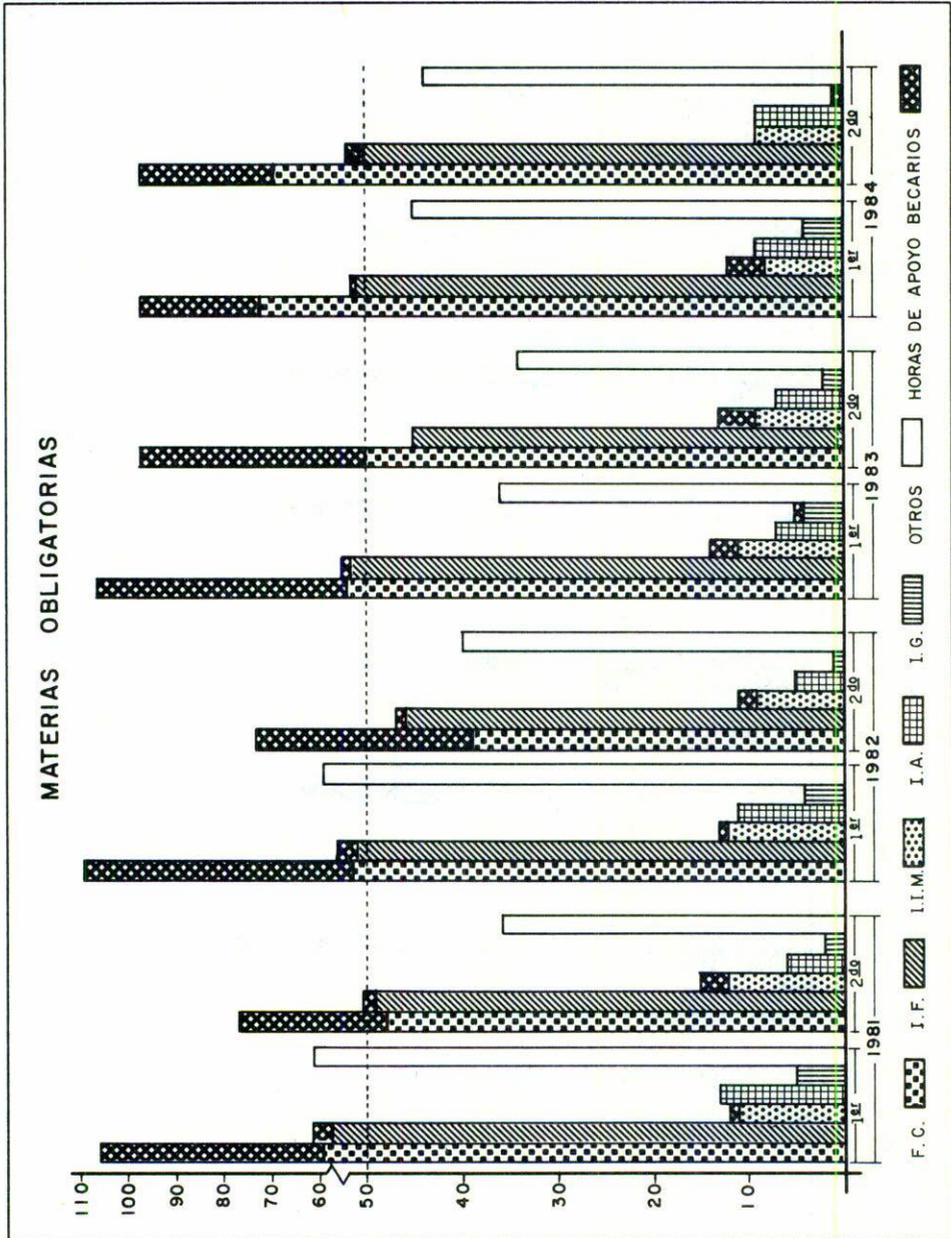


FIGURA 1.

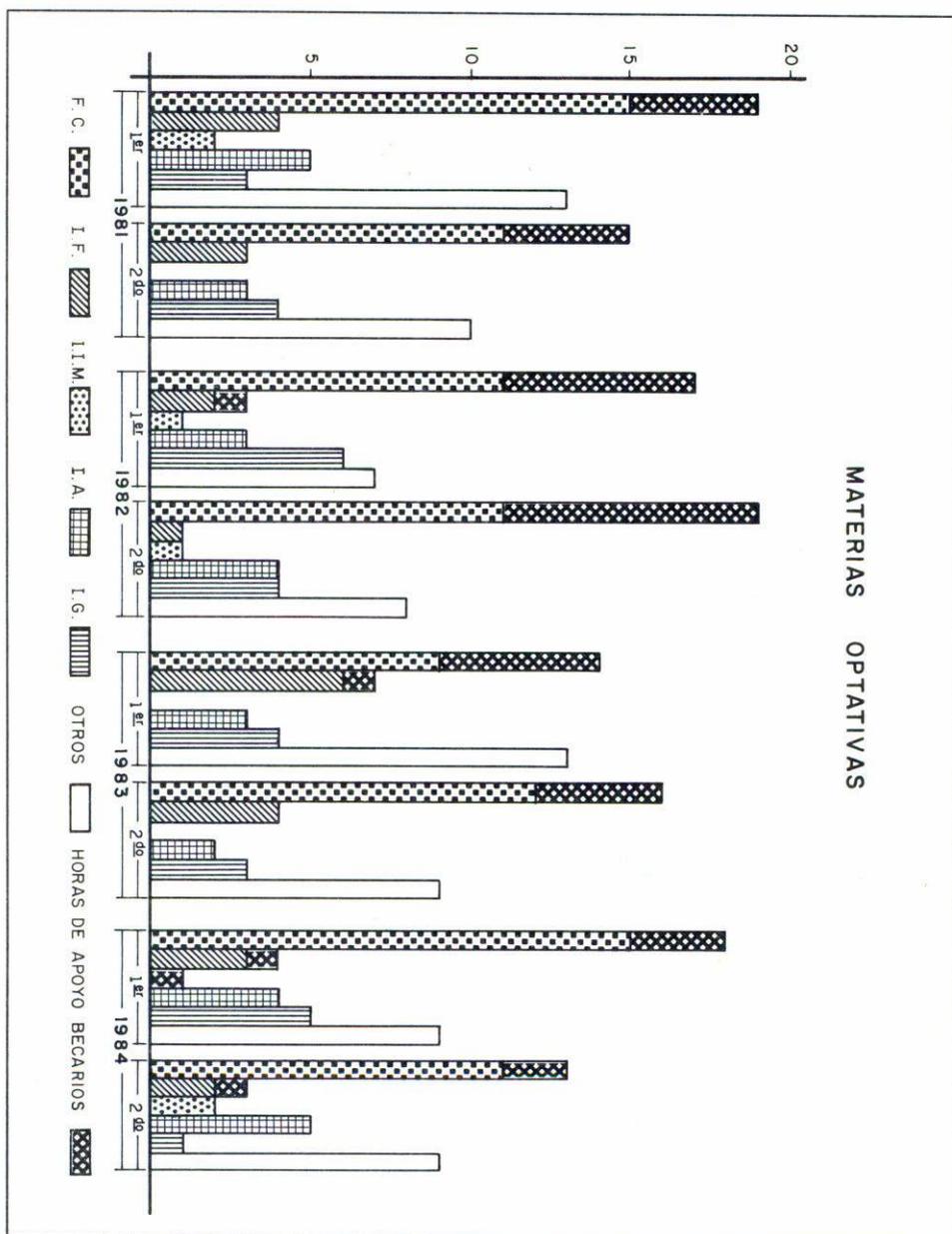


FIGURA 2.

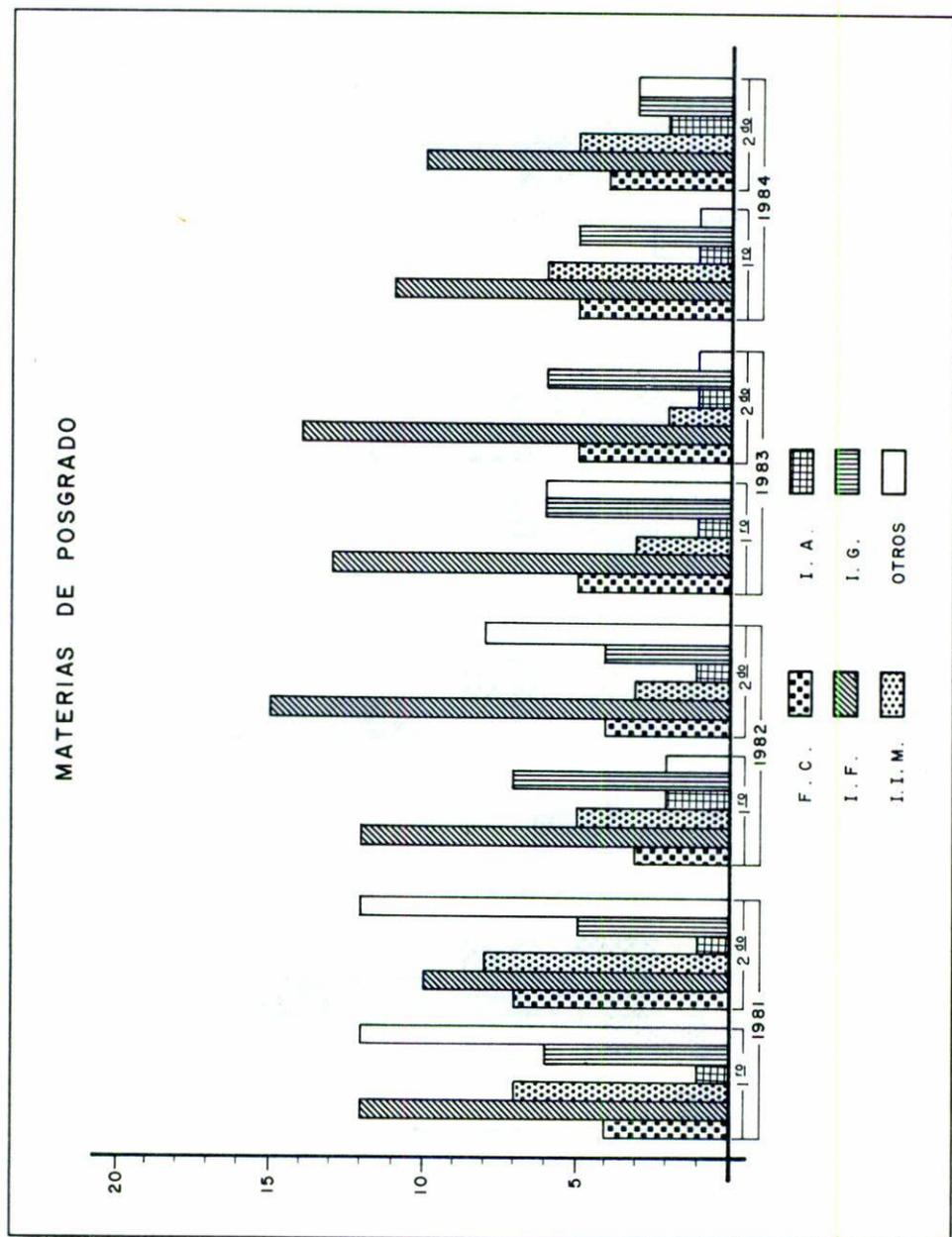


FIGURA 3.

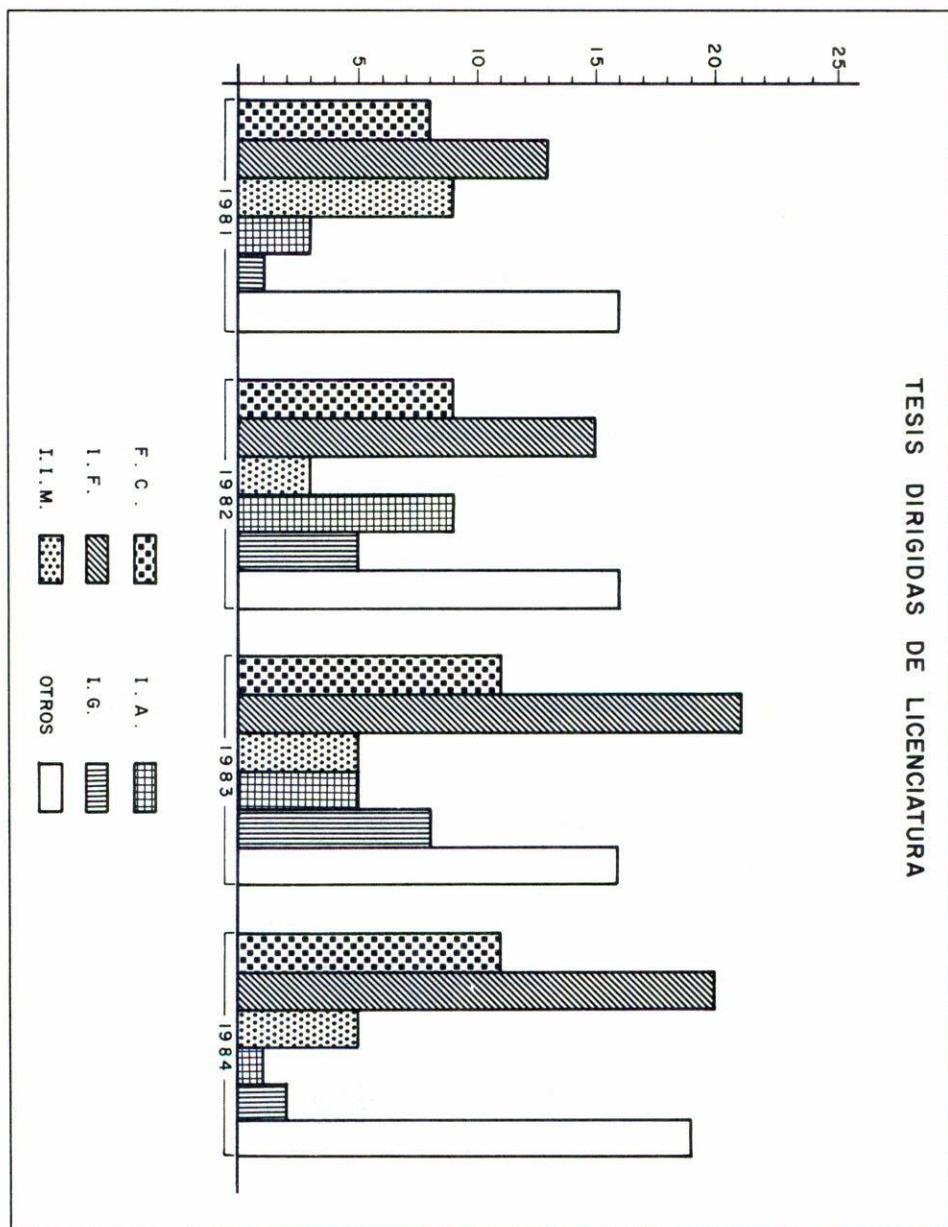


FIGURA 4.

En la figura 4 se muestra el número de tesis de licenciatura dirigidas por el personal académico del DFFC, así como de los Institutos [2].

2.4. Participación en los Congresos Nacionales de la Sociedad Mexicana de Física

Siendo la Sociedad Mexicana de Física (SMF) la única organización que de manera natural incluye a todo el personal de las instituciones consideradas, sus Congresos podrían ser el foro donde las mismas mostrasen sus aportaciones, tanto en el terreno de la investigación como en el de la docencia. Sin embargo este foro no cubre todo el espectro en cuanto a producción se refiere, ya que algunos grupos han formado asociaciones con intereses más específicos, tales como: las Sociedades Mexicanas de Geofísica, Polímeros, Superficies, etc, cuyas reuniones se realizan independientemente de las de la SMF y son prioritarias para los grupos correspondientes; también hay que tomar en cuenta que parte de la producción es sólo presentada en congresos o reuniones internacionales. Pero ya que un análisis que considerase la producción presentada en los eventos a que hemos hecho referencia se enfrentaría a problemas que van desde la dificultad en la obtención de la información hasta la imposibilidad de compararlos, en tanto que cada evento tiene una especificidad y un impacto diferente, nos restringiremos a los Congresos de la SMF, ya que son los únicos eventos que nos permiten la comparación entre instituciones, en cuanto a trabajos presentados en Congresos.

Las figuras 5 y 6 representan, respectivamente, el número de trabajos enviados a los Congresos de Enseñanza [7,8,9,10] e Investigación [11,12,13,14] de la SMF por el personal académico de los diferentes centros de trabajo considerados. Los artículos fueron asignados a las instituciones que aparecían en la firma de los mismos; por lo tanto, artículos firmados por más de una institución se consideraron tantas veces como instituciones aparecieran en ellos. La parte oscura de las barras representa aquellos artículos firmados únicamente por el personal flotante de las instituciones. Con la barra denominada "otros", nos referimos al resto de las instituciones que participan en

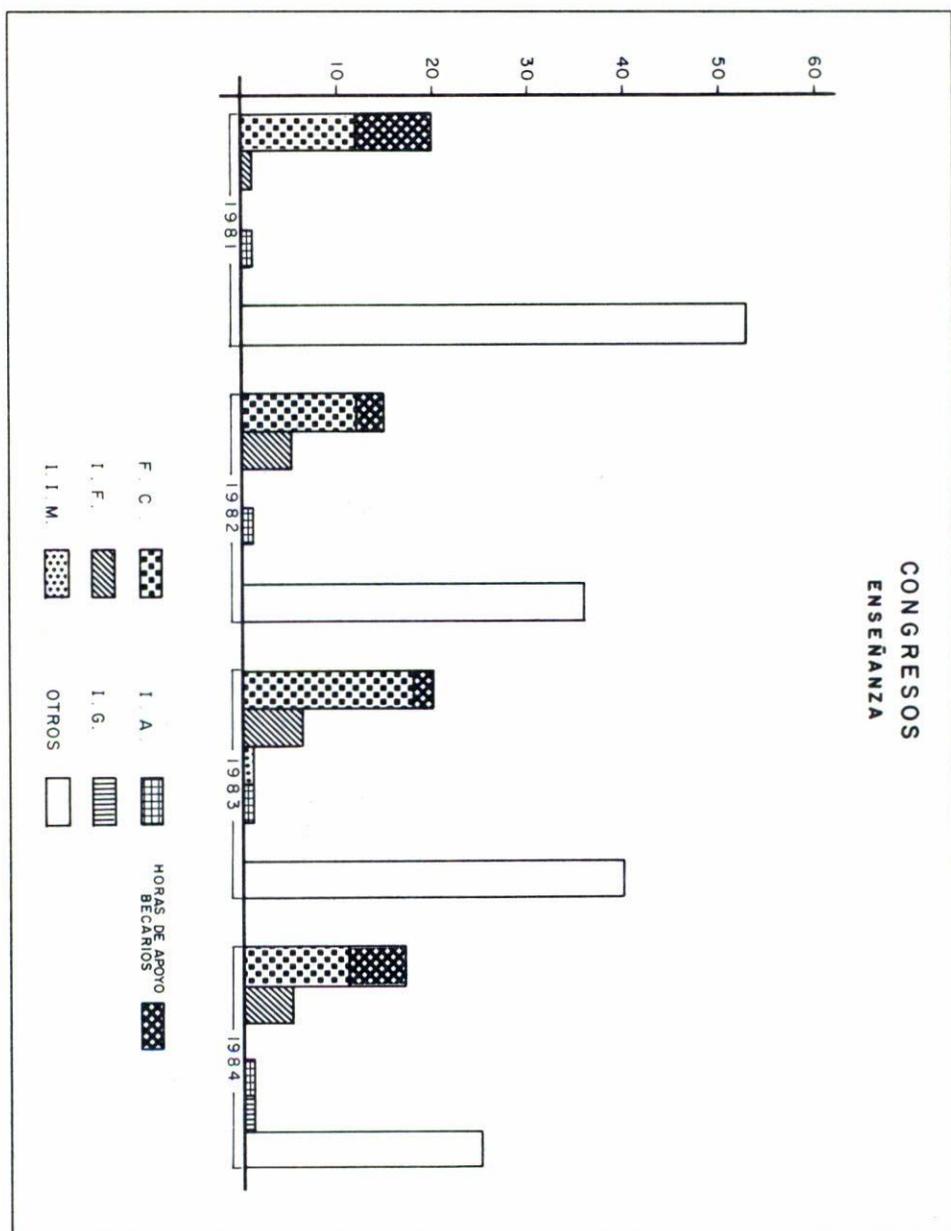


FIGURA 5.

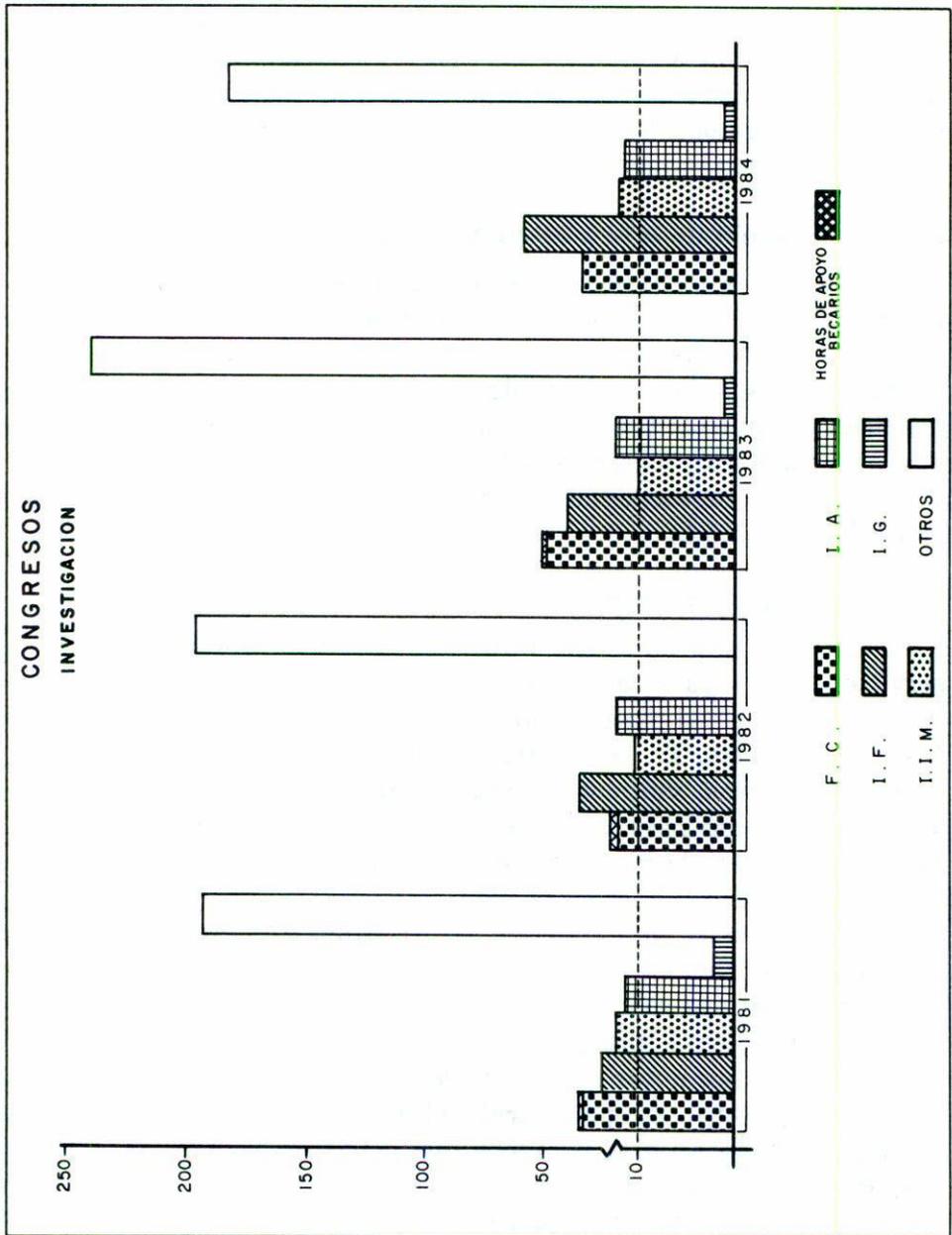


FIGURA 6.

los Congresos, tales como: Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Escuela Superior de Física y Matemáticas-IPN, Centro de Investigación y Estudios Superiores-IPN, Instituto de Ciencias de la UAP, Escuela Superior de Física y Matemáticas de la UAP, Universidad Autónoma de SLP, etc.

2.5. Publicación de artículos en revistas con árbitro

Dado que la publicación sin arbitraje es una actividad muy variada en cuanto a su conformación (notas de clase, artículos periodísticos, artículos de divulgación, etc.) y que se recoge por canales muy diversos, hemos decidido restringirnos a los artículos que se publican en revistas tanto nacionales como extranjeras que tuvieron que pasar por un proceso de arbitraje.

La figura 7 muestra el número de artículos publicados en revistas con árbitro [3,4,5,6].

2.6 Asignaciones presupuestales

Para todo mundo es claro que la asignación presupuestal en los servicios de apoyo a las actividades de una institución es un elemento fundamental para el cumplimiento de las finalidades propuestas por la misma. En la UNAM, los servicios de apoyo comprenden, entre otras cosas, viáticos y pasajes para el personal académico y técnico, así como para profesores e investigadores invitados, material y equipo para la investigación, servicio de laboratorios y talleres externos, servicio bibliotecario, etc.

En la tabla II se muestran los presupuestos de apoyo de las diferentes instituciones [15,16,17,18]. Cabe hacer notar que el presupuesto de apoyo del DFFC corresponde a la asignación de la división de estudios de posgrado y no al presupuesto global del DFFC. También hacemos notar que en el presupuesto de apoyo no está considerado el presupuesto para servicio bibliotecario, el cual se muestra en una columna aparte, debido a que este presupuesto no aparece desglosado por departamentos para la Facultad de Ciencias en las fuentes de información utilizadas, por lo que dicho renglón fue construido dividiendo entre seis el presupuesto total para biblioteca en

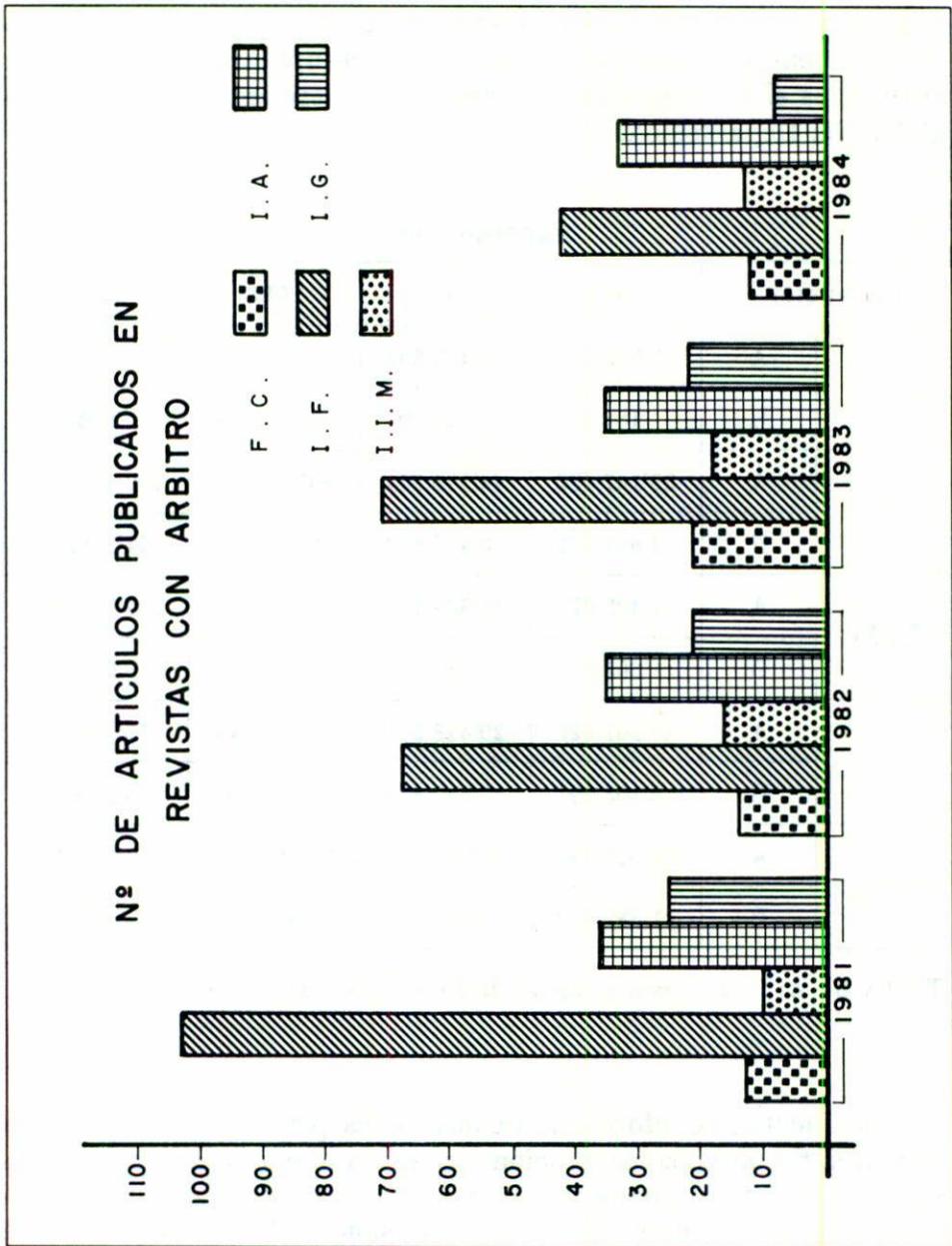


FIGURA 7.

la Facultad de Ciencias, suponiendo un reparto igual para los tres departamentos, en sus dos divisiones. El presupuesto de apoyo para el DFFC es el correspondiente a estudios superiores del presupuesto global del Departamento.

PRESUPUESTO

INSTITUCIÓN		1981	1982	1983	1984
F.C.	A	3'663,000	5'475,382	6'478,463	6'239,500
	B	184,849	244,091	728,221	686,020
I.F.	A	39'147,480	48'196,254	60'994,816	107'159,037
	B	4'504,672	6'445,839	15'049,036	24'889,636
I.I.M.	A	11'403,670	15'968,193	31'458,919	102'500,397
	B	1'605,634	2'016,181	5'576,213	9'232,334
I.A.	A	16'267,526	20'418,381	30'884,345	77'608,427
	B	2'103,997	2'642,823	3'549,404	5'259,719
I.G.	A	18'926,745	21'746,579	27'830,796	54'554,911
	B	1'887,512	2'121,419	3'697,290	5'405,094

TABLA II. A: Presupuesto de apoyo. B: Presupuesto de biblioteca.

Las fuentes de información consultadas (ver referencias) no nos permiten tomar en consideración apoyos económicos externos al presupuesto otorgado por la UNAM, así como las actividades no reportadas por las mismas, tales como difusión de la ciencia, servicios prestados, desarrollos tecnológicos, apoyos a comunidades, etc.

3. Conclusiones y comentarios

Las figuras 1, 2 y 3, así como la tabla I, nos permiten construir la tabla III, en la cual se presentan los promedios, en los cuatro años considerados, del número de materias impartidas por semestre en licenciatura y posgrado, el total de éstas, los porcentajes que representan, así como el promedio del número de miembros en las diferentes categorías consideradas. En ella se puede observar que una tercera parte de los cursos de licenciatura han sido impartidos por personal de tiempo completo de los cuatro institutos considerados, recayendo en el IF el porcentaje más alto (21%); casi un quinto (19.2%) de los mismos ha recaído en personal flotante asociado a todas las instituciones consideradas; otra quinta parte (21.6%) ha sido impartida por los llamados "otros", que es personal que habiendo terminado su formación académica, labora en otras instituciones dentro y fuera de la UNAM; y del resto se ha encargado el personal de tiempo completo del DFFC. De lo anterior se desprende que aun considerando al personal flotante del DFFC como miembros de él, el 56% de la licenciatura queda en manos de gente externa al mismo, enriqueciéndose la puesta en discurso, con una pluralidad de concepciones que en principio establecen diversas opciones para el estudiante.

En lo que al posgrado se refiere es importante señalar que en la actualidad el DFFC otorga tres tipos de maestrías: en Física, en Física de Materiales y en Geofísica, estando estas dos últimas fundamentalmente a cargo del personal de los Institutos correspondientes. En el segundo semestre de 1980 se cerró otra rama, en Física de Radiaciones, la cual era atendida por personal de otras instituciones (Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, Centro de Estudios Nucleares de la UNAM, etc.). Esto último explica el hecho de que en la figura 3, la barra denominada "otros" se reduzca drásticamente, sin modificarse ostensiblemente el resto.

En la tabla III, los promedios de las materias que imparten el personal del IIM y del IG corresponden al requerido por las maestrías de sus áreas, de forma tal que la maestría en Física (con un número mayor de estudiantes) es asistida por el resto de las instituciones.

PARTICIPACIÓN EN LA ENSEÑANZA

INSTITUCIÓN		P.L.	LICENCIATURA %	P.P.	POSGRADO %	P.T.	TOTAL %	PROMEDIO DE PERSONAL 1981-1984
F.C.	T.C.	67.4	26.4	4.5	13.7	71.9	24.8	64.2
	P.F.	44.2	17.3	0.0	0.0	44.2	15.3	62.0
I.F.	T.C.	53.6	21.0	12.0	35.9	65.6	22.7	117.1
	BEC.	2.7	1.0	0.0	0.0	2.7	0.9	
I.I.M.	T.C.	11.0	4.2	5.0	14.4	16.0	5.4	82.5
	BEC.	2.4	0.9	0.0	0.0	2.4	0.8	
I.A.	T.C.	12.0	4.6	1.2	3.7	13.2	4.6	75.0
	BEC.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
I.G.	T.C.	6.5	2.5	5.2	15.6	11.7	4.5	79.1
	BEC.	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	
OTROS		55.4	21.6	5.6	16.6	61.0	21.0	

TABLA III. P.F.: Becarios mas personal con horas de apoyo. BEC.: Becarios. P.L.: Promedio de materias de licenciatura por semestre. P.P.: Promedio de materias de posgrado por semestre. P.T.: Promedio total de materias.

Cabe señalar que en la columna de porcentajes, la parte referente a "otros" está sobrepesada ya que al representar el promedio de los cuatro años está tomando en consideración la maestría en Física de Radiaciones que fue cerrada.

Para analizar el peso relativo de cada institución en la maestría en Física, consideraremos únicamente el año 1984 (ver figura 3). En este año el IF tuvo a su cargo el 57%, el DFFC el 24%, el IA el 9% y "otros" el 10% de los cursos impartidos en la maestría en Física.

En la última columna de la tabla III vemos que casi la mitad (47.5%) del total de los cursos impartidos en licenciatura y posgrado están a cargo del personal de tiempo completo del IF y del DFFC (22.7% y 24.8%, respectivamente); el personal de los otros Institutos tiene a su cargo alrededor del 5% y el personal flotante de todas las instituciones consideradas un 17%, de los cuales es el correspondiente al DFFC el de mayor peso (15.3%). Estos porcentajes no hablan de la carga de trabajo, ya que ésta depende de la cantidad de personas que laboran en cada dependencia. Si comparamos la columna del promedio total de materias impartidas por semestre con la del personal promedio, ambas por institución, observaremos que el Instituto con mayor carga de cursos es el de Física con 0.56 materias por miembro del personal académico; los Institutos de Investigación en Materiales, Astronomía y Geofísica, tienen una carga de 0.19, 0.17 y 0.15, respectivamente, mientras que el personal de tiempo completo del DFFC presenta una carga promedio de 1.12 materias por miembro del mismo.

Los números mostrados indican que la responsabilidad en la enseñanza, compartida fundamentalmente por el personal académico del IF y del DFFC se hace a expensas de trabajar estos últimos, el doble que los primeros.

Con respecto a las tesis de licenciatura, la tabla IV muestra que el DFFC y el IF tienen una presencia mantenida, siendo mayor la del IF, mientras que la participación del resto de los Institutos considerados es variable y, en promedio, menor que los dos primeros.

La importancia que tiene la enseñanza para los miembros del personal académico del DFFC también se manifiesta en la partici-

TABLA IV. NÚMERO DE ARTÍCULOS PER CAPITA

INSTITUCIÓN	1981	1982	1983	1984
F.C.	0.21	0.22	0.32	0.17
I.F.	0.97	0.54	0.60	0.35
I.I.M.	0.12	0.19	0.20	0.15
I.A.	0.49	0.49	0.47	0.42
I.G.	0.34	0.28	0.30	0.09

pación de éstos en los Congresos Nacionales de Enseñanza de la Física, organizados anualmente por la SMF. En la figura 5 se puede ver que más de un quinto del número total de trabajos presentados pertenecen a miembros del personal de tiempo completo del DFFC y, si se considera también al personal asociado al mismo, el número de trabajos asciende a casi el 30%.

En cuanto a los Congresos anuales de Investigación en Física organizados por la SMF (ver figura 6) el DFFC participa activamente dado que éstos son su foro natural, lo que no necesariamente ocurre con el resto de las instituciones consideradas. Además, los apoyos económicos para poder asistir a Congresos Internacionales es mucho mayor en el caso de los Institutos que en el del DFFC, de tal forma que aunque la figura 6 sí es representativa del trabajo de investigación realizado por éste, no es estrictamente cierto para el resto de las instituciones.

Lo anteriormente dicho se corrobora con los datos de la figura 7 (artículos publicados en revistas con árbitro), donde en particular la producción del IF no tiene paralelo en cuanto a su participación en los Congresos de la SMF. En esta figura se muestra una notable superioridad del IF en lo que a número de artículos se refiere, aunque se observa una clara disminución a lo largo del tiempo; el IA con menos artículos muestra una gran estabilidad en su producción,

mientras que el IG, el IIM y el DFFC, con aún menor producción, se mantienen con pequeñas fluctuaciones.

Dado que el número de publicaciones *per se* no es indicativo de nada y ante la necesidad de "evaluación", se utiliza frecuentemente como criterio de eficiencia de una institución de investigación, el número de artículos *per cápita*. La tabla IV recopila este criterio de eficiencia por año y por institución y en ella se observa que el DFFC presenta cada año una "eficiencia" mayor que el IIM y en promedio la misma que el IG. El IA muestra una gran consistencia y el IF grandes variaciones, superando en promedio a las otras instituciones.

Sin embargo, consideramos que dicho "criterio de eficiencia" de una institución no es adecuado, ya que sólo mide, en el mejor de los casos, una de las actividades de la institución. Más aún, creemos que este criterio deja a un lado una gran cantidad de factores que influyen en el trabajo desarrollado por la misma y que deberían ser tomados en cuenta para establecer un criterio más adecuado. Dichos factores van desde la antigüedad que tiene la institución en la actividad cuya eficiencia se quiere determinar, hasta el presupuesto de apoyo con el que se cuenta para realizar ésta. La antigüedad determina la formación de la llamada "masa crítica" necesaria para realizar la actividad correspondiente, ya que la conformación de un grupo de investigación depende de componentes tanto humanos (número de personas, experiencia conjunta, nivel de preparación, etc.), como materiales (bibliotecas actualizadas, equipo, etc.), los cuales son acumulables en el tiempo. En este sentido cabe recordar que el DFFC y quizás el IIM (en su nuevo carácter) son las instituciones de investigación más jóvenes de las cinco consideradas. Desafortunadamente este factor es difícil de cuantificar al analizar la productividad de una dependencia.

El segundo factor a que hemos hecho referencia, presupuesto de apoyo, se muestra en la tabla II en la cual podemos observar la notable diferencia existente entre las magnitudes del presupuesto otorgado al DFFC, en comparación con el resto de los Institutos. Dado que la tabla habla por sí misma, basta señalar (sin considerar la disminución del poder adquisitivo) el hecho de que el mayor pre-

supuesto otorgado al DFFC (1983) es aproximadamente la mitad del menor presupuesto otorgado a los Institutos en los cuatro años considerados (IIM 1981). En el renglón correspondiente a presupuesto para bibliotecas se observa un hecho similar, dado que la suma de lo otorgado al DFFC en los cuatro años, es del orden de lo mínimo otorgado en un año a algunos Institutos (IG, IIM 1981).

Cabe recordar el carácter acumulativo de algunos de los bienes que provee dicho presupuesto, así como la declinación del poder adquisitivo del mismo.

Como podría pensarse que las diferencias en los montos presupuestales se relacionan con el diferente número de personas a utilizarlo, en la tabla V presentamos el presupuesto *per cápita* correspondiente a los cuatro años, para cada institución. En ella vemos que el máximo presupuesto *per cápita* del DFFC (1984) es del orden del menor otorgado a cualquier Instituto en los cuatro años (IIM 1981). Comparando los presupuestos del DFFC y los Institutos considerados, se observa que en 1981 el DFFC tuvo el menor presupuesto, que va desde la mitad hasta la quinta parte de los presupuestos de los Institutos. Siguiendo con el menor presupuesto, observamos que en 1984 las diferencias han crecido desde una cuarta hasta una octava parte de lo otorgado a los Institutos. De continuar con esta tendencia (no existen razones para pensar que pueda cambiar) la distancia en recursos entre los Institutos y el DFFC será totalmente insalvable; y si ya de por sí, es muy probable que aun el Instituto más privilegiado (en lo que a aumentos presupuestales se refiere) haya reducido su poder adquisitivo con respecto a 1981, en el caso del DFFC, para el cual no se ha ni siquiera duplicado su presupuesto *per cápita*, la situación es verdaderamente dramática.

Otro posible argumento para la diferencia en las asignaciones presupuestales que podría considerarse como criterio de eficiencia sería la productividad medida en artículos publicados en revistas con árbitro. La tabla VI muestra el costo por artículo, considerándose para el costo únicamente presupuestos de apoyo. Los datos presentados en ella son totalmente consistentes con los datos de la tabla anterior en cuanto a que las cifras más bajas corresponden sis-

TABLA V. PRESUPUESTO *per cápita*

INSTITUCIÓN	1981	1982	1983	1984
F.C.	83,648	121,691	153,331	161,059
I.F.	411,812	433,666	639,864	1'119,047
I.I.M.	160,600	211,580	411,501	1'330,150
I.A.	248,209	320,293	459,116	1'048,963
I.G.	285,126	314,052	426,053	637,872

temáticamente a la columna correspondiente al DFFC. Una vez más se observa para los Institutos crecimientos en el costo, acordes con la inflación, mientras que para el DFFC hablar de crecimiento es abusar del lenguaje.

TABLA VI. COSTO POR ARTÍCULO

INSTITUCIÓN	1981	1982	1983	1984
F.C.	295,988	408,534	343,175	576,126
I.F.	423,807	827,677	1'071,040	3'220,698
I.I.M.	1'300,930	1'124,023	2'057,507	9'311,061
I.A.	510,320	658,891	983,821	2'511,156
I.G.	832,570	1'136,571	1'433,095	7'495,000

Dado que, como puede observarse de lo dicho con anterioridad, el introducir el presupuesto de apoyo en el análisis da una óptica diferente, proponemos un nuevo criterio de eficiencia que consideramos

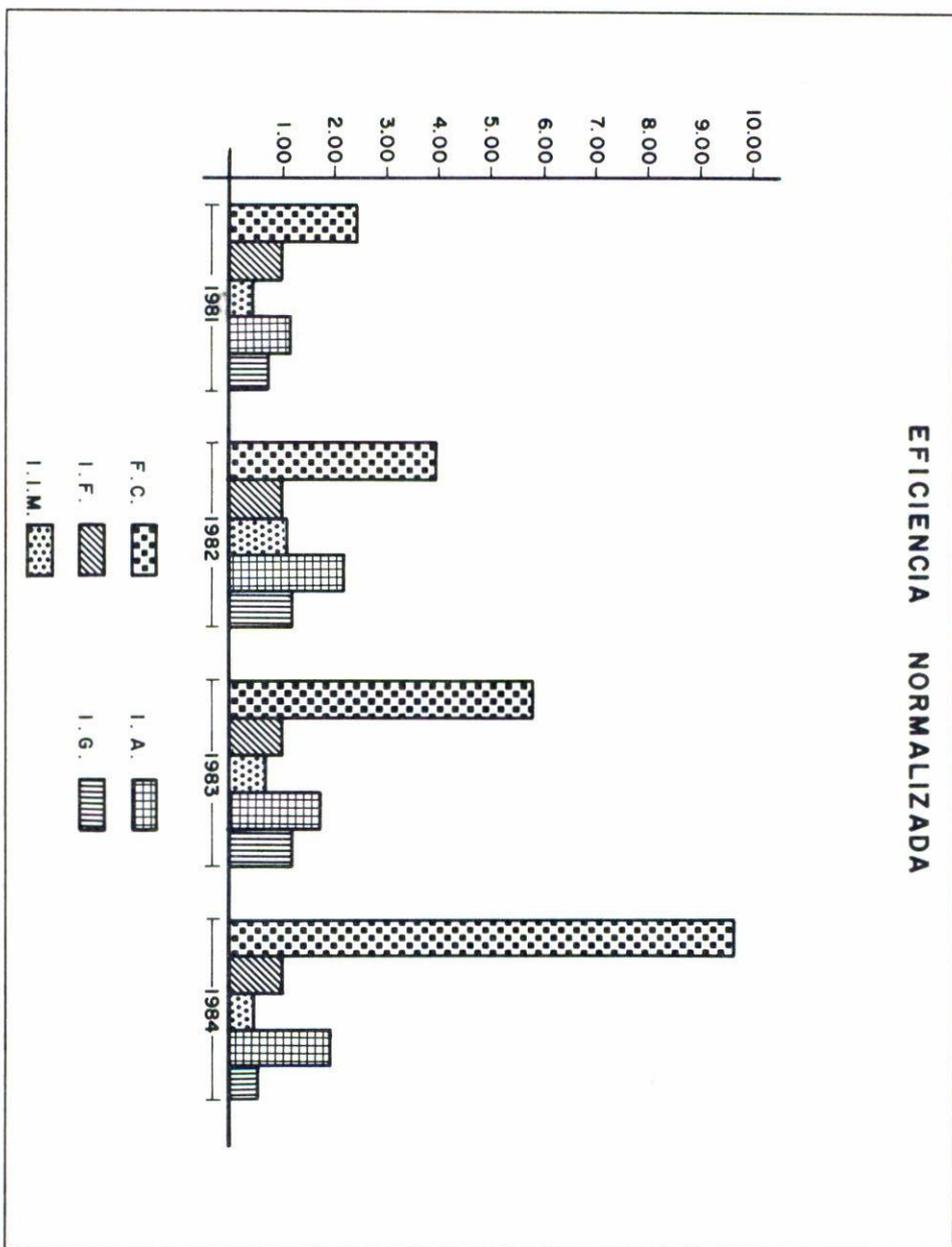


FIGURA 8.

describe mejor la actividad de una institución; este es

$$E = \frac{N/P}{A},$$

donde E = eficiencia, N = número de artículos publicados en revistas con árbitro, P = personal académico, A = presupuesto de apoyo.

En la figura 8 se muestra la eficiencia normalizada respecto a la del IF (la cual es considerada como 1). La razón por la cual se normalizó tomando como referencia al IF estuvo basada en el hecho de que dicha institución es la que más artículos ha publicado en el período considerado (ver figura 7). En ella se observa que el IA muestra sistemáticamente una eficiencia mayor que el IF (como máximo 2.2 veces), la del IIM una menor que éste (como mínimo un factor de 2.2 por debajo del IF) y, por último, la eficiencia del IG ligeramente por debajo (en promedio) de la del IF. La barra correspondiente al DFFC muestra una clara superioridad con respecto a los Institutos, siendo su valor mínimo (2.45 en 1981) más alto que el mayor presentado por los Institutos (2.20 en 1982 por el IA).

Si se observan las tablas IV y VI, así como la figura 8, correspondientes a los tres criterios de eficiencia que hemos utilizado (artículos *per cápita*, costo por artículo, eficiencia normalizada, respectivamente) encontramos que la comparación de los dos últimos, si bien es cierto que introduce diferencias cuantitativas (tómese por ejemplo: IF e IA en 1982, tabla VI y figura 8 en el que la diferencia en costos es aproximadamente 25%, la eficiencia del IA es 2.2 veces mayor que la del IF), cualitativamente los ordenamientos por eficiencia resultan iguales, lo cual no sucede al comparar con la secuencia resultante del criterio de artículos *per cápita*, donde el mayor índice (0.97 para el IF en 1981) no corresponde a la mayor eficiencia en la tabla VI ni en la figura 8.

Dichas diferencias resultan de introducir el presupuesto asignado a las diferentes instituciones al criterio tradicional de número de artículos *per cápita*, obteniéndose que la eficiencia del DFFC es muy superior a la del resto de los Institutos considerados, lo cual habla de la optimización de los escasos recursos con los que cuenta el DFFC.

De lo anterior no debe desprenderse que la solución para aumentar la eficiencia sea reducir el presupuesto de apoyo a las otras instituciones, sino que, por el contrario, creemos que debería incrementarse el presupuesto para investigación del DFFC, y aunque de esta manera su eficiencia (medida con los dos últimos criterios) se vería disminuida, también se facilitaría el desarrollo de la investigación en el DFFC, resultando, probablemente, en un aumento en la eficiencia según el criterio de número de artículos *per cápita*, permitiendo así una mayor vinculación entre enseñanza e investigación. Esta medida sería, al menos, un paliativo para corregir en parte, el error histórico de separar enseñanza de investigación, el cual se ha repetido en el Instituto Politécnico Nacional, Universidad Autónoma de Puebla, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, etc., impulsando la investigación en el seno de las escuelas y facultades para así lograr una mejor formación de los egresados.

Agradecimientos

Los autores desean hacer patente su agradecimiento a A. Calles, C. Quintanar, A. Freyre, A. Cabrera, A. Salcido, P. Segarra, J. Pérez, M. Vera y R. Rechtman por su valiosa colaboración en la elaboración del presente trabajo.

Referencias

1. Archivo del Consejo Departamental de Física de la Facultad de Ciencias de la UNAM.
2. Libro de Actas Profesionales de la Facultad de Ciencias de la UNAM.
3. Informe 1981 UNAM, Vol. I y II.
4. Informe 1982 UNAM, Vol. I y II.
5. Informe 1983 UNAM, Vol. I y II.
6. Informe 1984 UNAM, Vol. I y II.
7. VII Congreso Nacional de Enseñanza de la Física. Boletín No. 5 (1981), Sociedad Mexicana de Física.

8. VIII Congreso Nacional de Enseñanza de la Física. Boletín No. 4 (1982), Sociedad Mexicana de Física.
9. IX Congreso Nacional de Enseñanza de la Física. Boletín No. 3 (1983), Sociedad Mexicana de Física.
10. X Congreso Nacional de Enseñanza de la Física. Boletín No. 5 (1984), Sociedad Mexicana de Física.
11. XXIV Congreso Nacional de Investigación en Física. Boletín No. 4 (1981), Sociedad Mexicana de Física.
12. XXV Congreso Nacional de Investigación en Física. Boletín No. 3 (1982), Sociedad Mexicana de Física.
13. XXVI Congreso Nacional de Investigación en Física. Boletín No. 2 (1983), Sociedad Mexicana de Física.
14. XXVII Congreso Nacional de Investigación en Física. Boletín No. 5 (1984), Sociedad Mexicana de Física.
15. Presupuesto por programas 1981, UNAM.
16. Presupuesto por programas 1982, UNAM.
17. Presupuesto por programas 1983, UNAM.
18. Presupuesto por programas 1984, UNAM.