

C.N.E.A. Biblioteca	
ARCHIVO PUBLICACIONES	
NO 3	AÑO 1986

CNEA-NT 27/86

PMTM/I-12

04.86.10

REPUBLICA ARGENTINA
COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA
Dependiente de la Presidencia de la Nación
GERENCIA DE DESARROLLO
Departamento de Materiales

EVALUACION DE 10 SEMINARIOS LATINOAMERICANOS A NIVEL POST-DOCTORAL
Y 5 CURSOS DE METALURGIA Y TECNOLOGIA DE MATERIALES

Autores: Dra. Sara V. TANIS, Ing. Santiago HARRIAGUE
Lic. Luis QUESADA y Dr. Eduardo SAVINO

Buenos Aires

1986

DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS EN METALURGIA: EVALUACION DE 10
SEMINARIOS LATINOAMERICANOS A NIVEL POST-DOCTORAL Y 5 CURSOS
DE METALURGIA Y TECNOLOGIA DE MATERIALES

AUTORES: Dra. Sara V. de Tanis*, Ing. Santiago Harriague**,
Lic. Luis Quesada** y Dr. Eduardo J. Savino***

RESUMEN:

Se realiza un balance de los 10 seminarios de post-doctorado organizados entre 1974 - 1983 sobre diversos temas de la Metalurgia para profesionales Latinoamericanos y los primeros 5 Cursos de Metalurgia y Tecnología de Materiales (1981 - 1985). Estas actividades se han desarrollado en la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), dentro del marco del Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnología de la Organización de Estados Americanos. La evaluación de los seminarios incluye el análisis de los participantes, su formación profesional, la integración lograda a nivel personal, la experiencia de los coordinadores y los beneficios y dificultades de la metodología utilizada. Así también se evalúa la participación en los Cursos de Metalurgia y Tecnología de Materiales, su organización y el impacto regional alcanzado.

* Depto. Servicio de Asistencia Técnica a la Industria, Gerencia de Desarrollo, CNEA.

** Depto. Materiales, Gerencia Desarrollo, CNEA.

*** Depto. Materiales, Gerencia Desarrollo, CNEA - Director del Proyecto Multinacional de Tecnología de Materiales, OEA-CNEA.

1. INTRODUCCION

La formación de recursos humanos dentro del Proyecto Multinacional de Tecnología de Materiales OEA-CNEA (PMTM de aquí en adelante), es la continuación de un esfuerzo iniciado hace 30 años en la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) de Argentina. Una descripción y análisis de los objetivos y logros de este programa de capacitación en Metalurgia se encuentra en la referencia (1). De dicha referencia se ha extendido a 1984 la figura, que muestra las distintas actividades de formación de recursos humanos en Metalurgia de Transformación realizadas con sede en CNEA durante esos 30 años, (cuadro 1).

En este trabajo se hace una evaluación de dos de las actividades realizadas dentro de este marco.

1a) Los 10 Seminarios Latinoamericanos a nivel Post-Doctoral llevados a cabo entre 1975 y 1984.

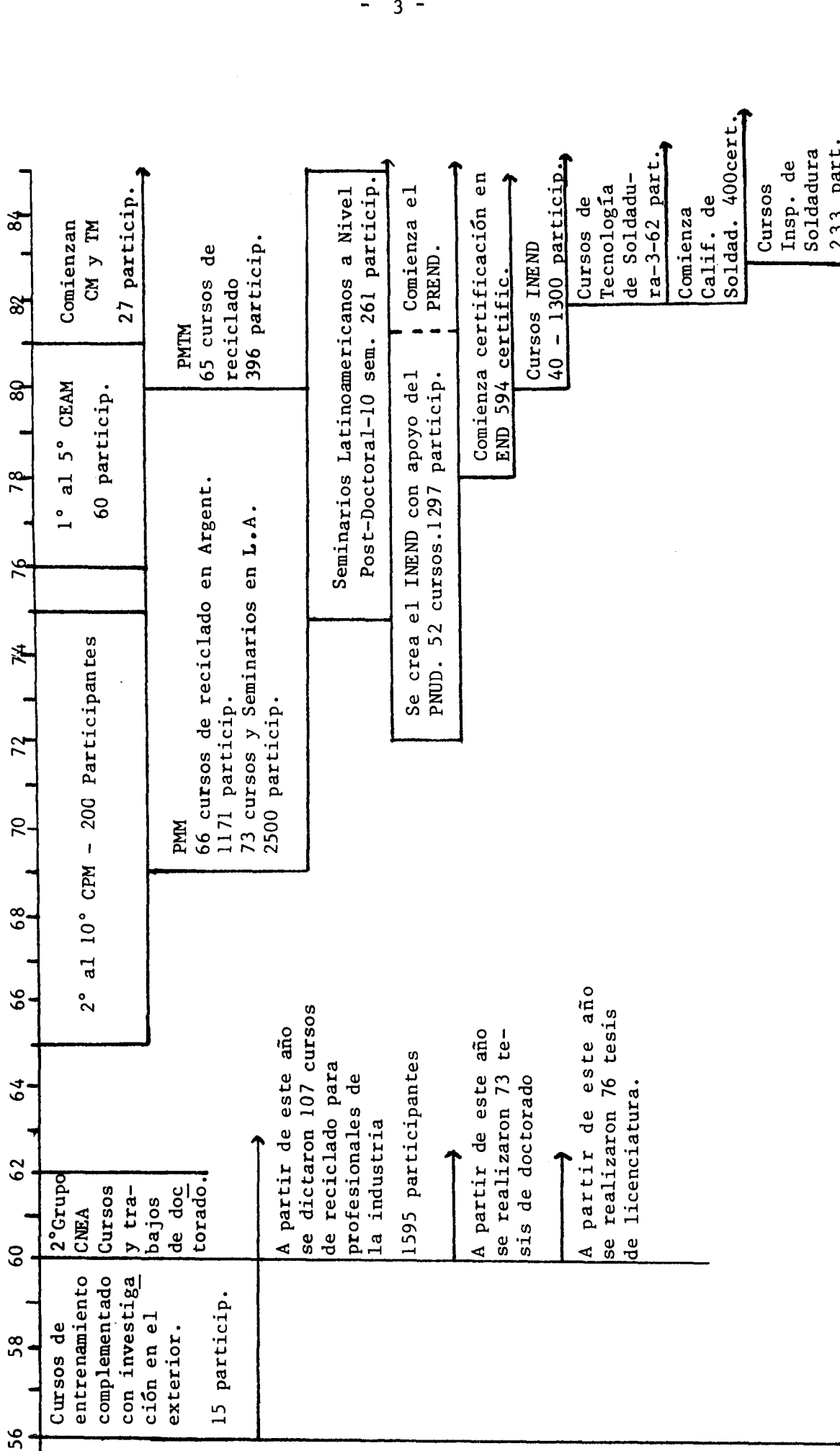
El hecho de haber completado este ciclo en la Argentina y que los mismos se realicen desde 1985, en Chile, hacen necesario evaluar la experiencia acumulada. Esto constituye la sección 2 del presente trabajo.

1b) Los 5 cursos de Metalurgia y Tecnología de Materiales ya realizados entre 1981 y 1985. Este Curso es continuación de los 10 Cursos Panamericanos de Metalurgia y de los 5 Cursos de Entrenamiento Avanzado en Metalurgia que tuvieron lugar entre 1962 y 1980.

El alto número de profesionales de la región que cursan módulos de este Curso hace interesante un análisis del mismo, y de otras actividades de capacitación asociadas. Esto se considera en la sección 3.

(1) "Desarrollo de recursos humanos en metalurgia. Balance de una experiencia." Jorge A. Sábato. Sara Volman de Tanis (1980) Serie PMM/1 - 287 -C.N.E.A. (1ª edición).

AÑO



CUADRO I - Resumen de las Actividades en el Desarrollo de Recursos Humanos en Gerencia de Desarrollo de la CNEA (Los datos son hasta Dic. 1984). 15 partic.

REFERENCIAS CUADRO I

CPM : Curso Panamericano de Metalurgia.

CEAM: Curso de Entrenamiento Avanzado en Metalurgia.

CMTM: Curso de Metalurgia y Tecnología de Materiales.

PMM: Proyecto Multinacional de Metalurgia OEA-CNEA

PMTM: Proyecto Multinacional de Tecnología de Materiales
OEA-CNEA

INEND: Instituto Nacional de Ensayos - No Destructivos.

PREND: Proyecto Regional de Ensayos - No Destructivos.

PNUD : Programas de Naciones Unidas para el Desarrollo.

L.A. : Latino América.

2. SEMINARIOS

Entre 1975 y 1984 se realizaron 10 Seminarios Latinoamericanos a nivel Post-Doctoral organizados por los Proyectos Multinacional de Metalurgia (P.M.M.) y Multinacional de Tecnología de Materiales (PMTM) OEA-CNEA. Fue objetivo de dichos seminarios reunir a profesionales latinoamericanos que trabajaban en determinadas áreas con expositores de primer nivel internacional en los mismos temas.

De esa forma se buscó que los participantes recibieran una puesta al día de los avances del conocimiento en los temas elegidos, y que tuvieran la oportunidad de discutir su trabajo con especialistas internacionales y con colegas latinoamericanos.

La duración de los seminarios fue de 10 semanas aproximadamente, cubriendo 1 a 2 semanas cada expositor. La Tabla N°1, presenta un listado de los seminarios.

2.1. Metodología utilizada

A fin de realizar una evaluación de esta actividad, se ha realizado un análisis de los participantes y distribución de una encuesta entre los mismos. En el Apéndice I se muestra la encuesta. De 236 encuestas enviadas, se recibieron 79 respuestas, es decir el 33%.

Debe aclararse que tanto los análisis sobre los participantes como de las respuestas a la encuesta se refieren a quienes asistieron a la totalidad del Seminario. Hubo muchos profesionales que participaron sólo en parte del Seminario y que no son incluidos en este trabajo.

Para completar la evaluación, se distribuyó la encuesta del Apéndice II entre los coordinadores de los Seminarios con quienes se realizó una reunión de análisis y balance general.

TABLA 1

SEMINARIOS LATINOAMERICANOS A NIVEL POST-DOCTORAL

N°	AÑO	T E M A
1	1975	Solidificación y Fundición.
2	1976	Transform. de Fase y Tratamientos Térmicos.
3	1977	Corrosión.
4	1978	Aceros.
5	1979	Deformación Plástica.
6	1980	Soldadura.
7	1981	Ensayos No Destructivos y Garantía de Calidad.
8	1982	Técnicas de Análisis en Metalurgia.
9	1983	Corrosión Bajo Tensión .
10	1984	Mecánica del Continuo y Microestructura.

TABLA 2

PARTICIPANTES SEGUN PAIS DE ORIGEN

PAIS	CANTIDAD	%
Argentina	149	57
Bolivia	3	1
Brasil	8	3
Colombia	17	6
Costa Rica	4	2
Chile	36	14
Ecuador	6	2
Guatemala	1	-
México	17	6
Perú	4	2
Venezuela	12	5
Uruguay	4	2
T O T A L	261	100

2.2. Procedencia de los participantes.

En la tabla 2 se muestra la procedencia de los participantes. El hecho de que los Seminarios se realizaron en Buenos Aires, trajo como consecuencia que más de la mitad de los participantes fueron argentinos.

La figura 1 resume la cantidad y procedencia de los participantes en cada uno de los Seminarios. Se puede apreciar que en los últimos Seminarios la cantidad de participantes del resto de Latinoamérica se redujo esencialmente a las 5 becas que otorgó cada año CNEA para este fin. El 8° Seminario, "Técnicas de Análisis en Metalurgia", de 1982 se realizó bajo condiciones muy especiales: el conflicto de Las Malvinas cubrió el período de organización del mismo y terminó 2 semanas antes de su iniciación, consecuentemente, la gran mayoría de los expertos internacionales provenientes de países desarrollados, que habían comprometido su participación, desistieron de venir. El Seminario se realizó igual, gracias al esfuerzo de un grupo de especialistas en el tema de Argentina y el resto de Latinoamérica, quienes se ofrecieron como expositores y permitieron armar un Seminario de muy buen nivel. Debe destacarse también la actitud de los participantes del resto de Latinoamérica, que asistieron al Seminario independientemente de la situación bélica que se vivía.

ε

La figura 2 muestra la distribución de los participantes según lugar de trabajo. Como era de esperar dadas las características de esta actividad, la mayoría de los participantes provienen de Institutos de Investigación y Desarrollo y de Universidades. El hecho que los Seminarios se hayan realizado en CNEA explica su fuerte presencia institucional. Por otra parte, la mayoría de los participantes que trabajan en Universidades provienen del resto de Latinoamérica, y no de Argentina. Este hecho es debido a la relativamente baja actividad en el área de la Metalurgia en las Universidades Argentinas, y se verá reflejado en otros puntos del presente trabajo.

2.4. Respuestas según título Universitario.

La figura 3, muestra la distribución de quienes respondieron la encuesta, según título Universitario. Es destacable que entre los argentinos hay una fuerte proporción de físicos y químicos, mientras que en el resto de Latinoamérica los ingenieros son amplia mayoría. Este hecho está ligado al pequeño desarrollo relativo de la ingeniería metalúrgica en las Universidades Argentinas. Esta realidad nacional fue suplida con la especialización en Metalurgia de los egresados de ciencias, especialmente a través de la tarea de formación de recursos humanos centrada en CNEA de la cual este ciclo de seminarios formó parte.

La figura 4 muestra la relación entre doctores y licenciados entre los egresados de Ciencias que respondieron la encuesta. Se concluye que el nivel post-doctoral de los seminarios refleja más el hecho de poseer los participantes, experiencia de trabajo de investigación y desarrollo en el tema correspondiente, que a tener el título Universitario de doctor.

2.5. Respuestas según edad al participar del seminario.

La figura 5 muestra la distribución de las edades en el momento de participar en el Seminario. La realización de los Seminarios en Argentina motivó que profesionales argentinos con menos de 5 años de experiencia (edades entre 25 y 29 años) participaron de los mismos, mientras que las edades de los participantes del resto de Latinoamérica estuvieron centradas entre los 30 y 39 años.

2.6. Respuestas según lugar de trabajo.

La figura 6 muestra las respuestas a la encuesta por lugar de trabajo. Si se la compara con la figura 2, se ve que las respuestas a la encuesta reflejan cualitativamente al total de los participantes, aunque con mayor peso del personal de

CNEA; este hecho era de esperar dado que la actividad tuvo como sede a dicha Institución.

2.7. Respuestas según tipo de actividad.

La figura 7 muestra las respuestas según el tipo de actividad de los encuestados. Son mayoría los profesionales dedicados a la investigación y a la investigación complementada por docencia, como era esperable de un grupo que trabaja fundamentalmente en Universidades e Institutos de Investigación y Desarrollo.

2.8. Utilidad de los seminarios.

En la encuesta (Ver Apéndice 1) se preguntaba sobre la utilidad que tuvieron los seminarios. Dado que varios encuestados dieron igual importancia a más de un tipo de rédito obtenido de los mismos, los porcentajes que se dan a continuación suman más de 100. Sin embargo permiten evaluar la utilidad real que tuvo esta actividad.

Las respuestas pueden resumirse así:

- a) En un 68% de las respuestas, se indica que el seminario sirvió para "Actualización de conocimientos".
- b) En un 37% de las respuestas, para "Establecer vinculaciones".
- c) En un 30%, para "Adquirir conocimientos".

Los puntos a) y b) reflejan la utilidad que se busca de un seminario. El hecho de que para un 30% de las respuestas el seminario haya servido para "Adquirir conocimientos"; refleja dos hechos.

- a) A los Seminarios asistió un número significativo de profe-

sionales con experiencia laboral menor a los 5 años (ver figura 5), para quienes varios de los temas tratados fueron nuevos y no de actualización.

Este hecho se une a que para algunos profesionales con experiencia el Seminario brindó elementos para iniciar investigaciones en nuevas áreas.

- b) Las exposiciones en algunos seminarios fueron programadas de modo de abrir nuevas líneas en temas donde ya había una sólida experiencia de trabajo. Por ejemplo, el de Corrosión fue orientado de modo de introducir el análisis de superficies en dicha área.

Respecto a las vinculaciones de trabajo establecidas durante el Seminario y que aún se mantienen, los encuestados contaron:

Un 41% mantiene contacto con expositores.

Un 76% mantiene contacto con otros participantes.

Un 86% mantiene contacto con miembros de CNEA.

En ningún caso el encuestado no mantiene contactos.

Este resultado es alentador, por cuanto marca el logro de uno de los objetivos de los Seminarios.

El alto porcentaje (86%) de profesionales que mantienen vinculación con miembros de CNEA, que excede ampliamente a las respuestas provenientes de personal CNEA (Ver figura 6), muestra el fuerte impacto institucional que surge de la organización de este tipo de actividad.

Debe señalarse al respecto que el 33% que respondió a la encuesta comprende obviamente al grupo de participantes que más se integró a esta actividad.

3. ACTIVIDADES CENTRADAS EN EL CURSO DE METALURGIA Y TECNOLOGIA DE MATERIALES (CMTM).

Desde 1981 se dicta anualmente el Curso de Metalurgia y Tecnología de Materiales en el Departamento de Materiales de la Gerencia de Desarrollo de CNEA, dentro del marco del PMTM. Dicho curso es continuación de los 10 Cursos Panamericanos de Metalurgia - CPM - dictados entre 1962 y 1975, y de los 5 Cursos de Entrenamiento Avanzado en Metalurgia - CEAM - dictados entre 1976 y 1980.

La estructura del curso es similar a los CPM y CEAM anteriores; en el Apéndice 3 se muestra el programa del mismo. El curso tiene 9 meses de duración y es de dedicación exclusiva. Tiene una estructura modular, y está dividido en un Ciclo Básico y uno de Especialización. Entre ambos ciclos hay un período de dos meses, en el cual se realiza un trabajo de investigación y desarrollo en los laboratorios de la Gerencia de Desarrollo de CNEA.

La estructura modular permite que profesionales con conocimientos de Metalurgia puedan realizar módulos aislados del Curso. Esta posibilidad es ampliamente utilizada por profesionales provenientes de la Industria, Universidades e Institutos de Investigación y Desarrollo de Argentina y del resto de la Región Latinoamericana.

C.N.E.A. apoya la asistencia al Curso mediante el otorgamiento de entre 8 y 10 becas anuales para profesionales argentinos y entre 5 y 6 para el resto de Latinoamérica.

Los profesores y docentes auxiliares del Curso son argentinos. En la gran mayoría son personal de la Gerencia de Desarrollo de C.N.E.A, y el resto pertenecen a Universidades y Empresas del país. La participación de éstos últimos fue financiada por CNEA. Circunstancialmente se aprovechó la presencia de especialistas extranjeros que estaban en CNEA, dentro de pro-

gramas propios de dicha Institución o del PMTM, para el dictado de módulos dentro del CMTM.

En la figura 8 se muestra la cantidad de profesionales que aprobaron los sucesivos Cursos. Se aclara que en 1981, C.N.E.A. no otorgó becas para la realización del Curso completo.

Como se dijo anteriormente, muchos profesionales cursan módulos aislados del CMTM. En la figura 9 se muestra la cantidad de módulos cursados en los Ciclos Básicos y de especialización dictados hasta julio de 1985; se ha discriminado entre profesionales argentinos y del resto de Latinoamérica. Cabe aclarar que los números dados no coinciden con el de profesionales que han tomado parte en esta actividad por cuanto muchas personas han cursado más de un módulo en forma aislada. En los totales se han descontado quienes hicieron el Curso completo.

En la tabla 3 se muestran los totales de asistentes a módulos del Curso durante 4 años y medio. Por lo tanto, hay incluidos 5 Ciclos Básicos y sólo 4 de Especialización. Puede apreciarse que hay una tendencia de los profesionales argentinos hacia módulos del Ciclo Básico, y del resto de Latinoamérica hacia los de Especialización. Esto último está realacionado con el grupo de profesionales latinoamericanos que realizan pro

TABLA 3

Número en módulos hombre cursados

	Total	Argentina	Resto L. A.
Ciclo Básico	699	632	67
Ciclo Especialización	468	368	100
Total	1167	1000	167

gramas de entrenamiento en Metalurgia en CNEA, los que suelen incluir no sólo trabajo en los laboratorios sino también la asistencia a módulos del CMTM afines con el tema de trabajo.

La Tabla 4 muestra la procedencia por país de los profesionales Latinoamericanos que cursaron módulos del Curso. La fuerte presencia de profesionales colombianos y peruanos está influída por los Convenios de Cooperación Nuclear que tiene CNEA con los organismos de Energía Atómica (IAN e IPEN) de dichos países.

TABLA 4

PAIS	Cantidad	%
Bolivia	1	1
Brasil	25	15
Colombia	46	27
Costa Rica	6	4
Chile	20	12
Ecuador	6	4
México	3	2
Perú	41	24
Uruguay	2	1
Venezuela	17	10
T O T A L	167	100

La siguiente Tabla muestra el número promedio, desde 1981, de profesionales que asistieron en forma parcial a los distintos módulos del CMTM (Tabla 5)

TABLA 5

M O D U L O	Promedio de Asistentes	Observaciones
<p><u>Ciclo Básico:</u> Introducción a la Metalurgia Termodinámica Cristalografía Instrumentación Defectos en cristales Difusión Propiedades Mecánicas Trabajado Mecánico Solidificación y Fundición Transformaciones de Fase y Tratamientos Térmicos</p>	<p>11 7 8 13 8 7 9 8 8 9</p>	
<p><u>Ciclo de Especialización:</u> Difracción de Rayos X Microscopía Electrónica Técnicas de Microanálisis Metalografía Óptica Aceros Mecánica y Metalurgia de Fractura Soldadura Corrosión Ensayos no Destructivos y Control de Calidad Recuperación y Recristalización Tecnología de Elementos Combustibles Tecnología de Materiales Combustibles Metalurgia del Zr y sus aleaciones Anisotropía del Comportamiento Mecánico</p>	<p>6 6 5 5 6 12 8 13 13 7 6 6 16 16</p>	<p>Sólo dictado en 1981 Sólo dictado en 1981 Sólo dictado en 1981 Sólo dictado en 1981 Sólo dictado en 1981</p>

De la Tabla 5 se concluye que algunos módulos despiertan particular interés entre profesionales que trabajan, por lo general, fuera de CNEA; Mecánica de Fractura, Corrosión, Ensayos No Destructivos. Se ve también la fuerte asistencia a módulos ligados a líneas de trabajo en el Departamento de Materiales: Metalurgia del Zr, y Anisotropía del Comportamiento Mecánico.

Entre los Ciclos Básicos y de Especialización del Curso media un período de 2 meses. Durante ese tiempo, quienes cursan el Curso completo, realizan una "Introducción al trabajo de Investigación y Desarrollo". Durante esos 2 meses llevan a cabo un trabajo en los laboratorios de la Gerencia de Desarrollo, bajo la dirección de un profesional de la misma; finalizado el mismo, deben redactar el correspondiente informe técnico.

En el Apéndice 4 se da la lista de trabajos realizados desde 1981 en este marco. Puede verse que los mismos están comprendidos en las áreas de investigación y desarrollo de la Gerencia de Desarrollo de CNEA. Se ha considerado que esta actividad, por cuanto enfrenta al profesional joven con problemas concretos, es una parte muy importante de la formación que se busca dar con el CMTM.

4. CONCLUSIONES

En este trabajo se han analizado los 10 Seminarios a Nivel Post-Doctoral realizados entre 1975 y 1984, y los 5 Cursos de Metalurgia y Tecnología de Materiales que se vienen realizando anualmente desde 1981. Una primera conclusión es la fuerte proyección regional de estas actividades:

280 profesionales del resto de Latinoamérica han participado en las mismas.

El ciclo de Seminarios, tal como se señalara en la sección 2, cumplió con los objetivos propuestos de actualización profesional y vinculación entre investigadores de la región que trabajan en temas específicos. Más aún, la encuesta y reunión con los coordinadores, así como opiniones y experiencias recogidas por los autores de este trabajo, permiten destacar el impacto producido por algunos de los Seminarios, más allá de sus finalidades específicas ya realizadas:

- a) El de Solidificación y Fundición fue la base para la formación de la actual División Tecnología de Soldadura de CNEA.
- b) El de Deformación Plástica abrió el campo de la evolución de textura en aleaciones de Circonio, su dependencia con el proceso de fabricación y su influencia en las propiedades del material, experiencia que fue usada en la actual Fábrica de Aleaciones Especiales de CNEA.
- c) El de Corrosión, condujo a introducir las técnicas de análisis de superficie en el estudio de la corrosión, ampliando el carácter interdisciplinario de dicho tema.
- d) El de Soldadura, realizado en el momento del lanzamiento del Plan Nuclear Argentino, aportó a establecer la Ingeniería de Soldadura como disciplina en la Argentina.
- e) El de Ensayos No Destructivos y Garantía de Calidad apor-

tó fuertemente a la toma de conciencia sobre la utilidad e interpretación de los Ensayos No Destructivos en la región y a introducir y/o consolidar en la misma el concepto de Garantía de Calidad.

- f) Los de Técnicas de Análisis y de Mecánica del Continuo y Microestructura, dieron origen a una fuerte interacción regional. Para mencionar un caso, existe hoy día, un plan de trabajo conjunto sobre deformación plástica de metales anisotrópicos entre las Universidades Católicas de Chile y de Valparaíso, y el Departamento de Materiales de C.N.E.A.
- g) Los de Deformación Plástica, y de Mecánica del Continuo y Microestructura, generaron el Ier. Coloquio Latinoamericano sobre Comportamiento Mecánico de Metales Anisótropos realizado en Tandil, Argentina, en Julio de 1985.

Siguiendo una política ya experimentada dentro de los Proyectos de O.E.A. con los Cursos Panamericanos, y cumplido este ciclo de 10 Seminarios Latinoamericanos con sede en Argentina, este tipo de reuniones se organizan desde 1985 en Chile. Paralelamente, el PMTM ha iniciado en 1985 una serie de Coloquios. El objetivo de los mismos es reunir a especialistas latinoamericanos en un tema específico con expertos internacionales, a fin de presentar y discutir líneas de trabajo, establecer acciones de cooperación e ir adecuando dichas líneas a los últimos avances internacionales. Para lograr estos objetivos se ha reducido la duración de la reunión de las 10 semanas de los Seminarios a 1 semana aproximadamente. Esto permite contar con la presencia activa de los profesionales más experimentados de la región.

De las actividades centradas en el CMTM, una primera conclusión es que la respuesta que sigue teniendo este Curso indica claramente la necesidad de continuarlo. Debe señalarse que, a través de las becas que otorga C.N.E.A. para la realización

del Curso completo, surge el grupo de asistentes que da continuidad al mismo. A dicho grupo debe sumarse la gran cantidad (1167 en cuatro años y medio) de profesionales que cursan módulos aislados del mismo, claro indicio de la utilidad que brinda esta actividad al medio científico-técnico de la región. Dentro del Curso, debe señalarse la importancia formativa que tiene el trabajo de 2 meses que realizan los participantes en los laboratorios.

La existencia del CMTM como elemento soporte, la experiencia adquirida en los laboratorios de CNEA y la fuerte proyección regional obtenida son las bases del Programa de Entrenamiento en Metalurgia y Tecnología de Materiales que ofrecen actualmente CNEA y PMTM. Dicho Programa dirigido a profesionales del resto de la región latinoamericana, consiste en la realización a un trabajo de investigación y desarrollo y/o la participación en módulos del Curso, de acuerdo a un programa definido en conjunto con el participante.

A P E N D I C E S

Apéndice 1: Encuesta distribuida entre los participantes de los Seminarios a nivel post-doctoral.

Apéndice 2: Encuesta distribuida entre los organizadores de los Seminarios a nivel post-doctoral.

Apéndice 3: Programa de los Cursos de Metalurgia Tecnología de Materiales.

Apéndice 4: Lista de trabajos realizados en la Materia Introducción al Trabajo Científico y Técnico.

A P E N D I C E 1

ENCUESTA

Fecha:

1.- DATOS PERSONALES

Apellido y Nombre:.....
Año de Nacimiento:..... Nacionalidad:.....
Domicilio de trabajo:.....
.....
Domicilio particular:
.....
Títulos académicos y fechas de los títulos:.....
.....
.....

2.- En qué institución o instituciones trabaja actualmente, y que cargos ocupa?
.....
.....

3.- Cuál es su actividad principal? Indique con una cruz.
docencia () producción () investigación () adminis-
tración () ingeniería () servicios técnicos ().
Otra:

4.- Respecto de su participación en el Seminario, indique qué utilidad le ha representado a Ud. su paso por el Seminario?
.....
.....
.....
.....

5.- Indique si mantiene contactos con algún miembro que participó del Seminario.

	Si	No
Expositores	()	()
Asistentes	()	()
Miembros C.N.E.A.	()	()

A P E N D I C E 2

E N C U E S T A

1. Le solicitamos algún comentario sobre la integración de los participantes en el seminario que usted coordinó.
.....
.....
.....
2. ¿Se estableció una relación entre el nivel de integración y el tipo de actividad profesional del participante, ya sea científica, productiva o tecnológica?
.....
.....
.....
3. ¿Observaron problemas de integración surgidos de la formación básica del participante? ¿Cuáles?
.....
.....
.....
4. ¿Los temas desarrollados por los disertantes fueron bien elegidos? ¿Puede hacer un comentario sobre la calidad de los expositores?
.....
.....
.....
5. Solicitamos una evaluación de la metodología de seminarios de 10 semanas de duración.
.....
.....
.....
6. Solicitamos alguna recomendación para la modificación de este tipo de actualización profesional.
.....
.....
.....
7. Solicitamos comentarios sobre conclusiones de la utilidad real que tuvo el ciclo para Ud. como coordinador y para los participantes de los seminarios.
.....
.....
.....

A P E N D I C E 3

Materias dictadas en los Cursos de Metalurgia y Tecnología de riales (hasta Julio de 1985), y sus programas.

Ciclo Básico:

Se dictaron las mismas materias en los cinco CM y TM

Introducción a la Metalurgia.

Termodinámica.

Instrumental.

Cristalografía.

Defectos en Cristales.

Propiedades Mecánicas.

Trabajado Mecánico.

Solidificación y Estructura de Piezas fundidas.

Transformaciones de fase y tratamientos térmicos.

Ciclo de Especialización del I CM y TM:

Recuperación y recristalización durante deformaciones a altas temperaturas.

Técnicas Especiales.

Aceros.

Mecánica y Metalurgia de la fractura.

Ciclo de Especialización opción I del II CM y TM:

Técnicas especiales.

Aceros.

Soldadura.

Corrosión.

Ensayos No Destructivos y Control de Calidad.

Ciclo de Especialización opción II del II CM y TM:
(Tecnología de Elementos Combustibles)

Metalurgia del Zr y sus aleaciones.

Neutrónica.

Tecnología de Elementos Combustibles.

Elementos de Termohidráulica y Reactores Nucleares.
Materiales Combustibles.

Elementos de Seguridad en Centrales Nucleares y Radioprotección.

Ciclo de Especialización del III CM y TM:

Técnicas Especiales.
Mecánica y Metalurgia de la Fractura.
Anisotropía del Comportamiento.
Mecánica de Materiales.
Soldadura.

Ciclo de Especialización del IV CM y TM:

Técnicas Especiales.
Aceros.
Mecánica y Metalurgia de la Fractura.
Soldadura.
Corrosión.
Ensayos No Destructivos y Control de Calidad.

INTRODUCCION A LA METALURGIA

Programa:

Qué es un metal?. Metales como cristales. Metalografía
Deformación Plástica. Recristalización. Diagramas de equilibrio de aleaciones. Solidificación. Estructuras de solidificación. Transformaciones en el estado sólido.

Clases Prácticas:

Metalografía. (Utilización de microscopio, técnicas de preparación de superficies). Deformación superficial producida por abrasión. Deformación plástica de metales y aleaciones. Diagramas de equilibrio.

TERMODINAMICA

Programa:

Introducción. Sistemas termodinámicos. Primer Principio. Energía interna, entalpía. Segundo Principio. Entropía.

Cambios reversibles e irreversibles. Sistemas de varios componentes. Potencial químico. Equilibrio en sistemas heterogéneos. La regla de las fases. El potencial químico en gases ideales y sustancias reales, actividad, fugacidad. Estados tipos. Curvas de Energía libre en soluciones binarias y diagramas de equilibrio. Soluciones ideales, regulares y reales. Equilibrio químico. Soluciones sólidas. Fases intermetálicas. Conceptos de Termodinámica Estadística.

Clases Prácticas:

Problemas de aplicación sobre los temas dictados en la materia

CRISTALOGRAFIA

Programa:

Estructura reticular de los sólidos cristalinos. Redes de Bravais. Planos reticulares. Indices de Miller. Elementos de simetría. Proyección estereográfica. Estructura atómica de los metales. Representación mediante el modelo de esferas rígidas. Fallas de apilamiento Maclas. Estructura atómica de aleaciones.

Clases Prácticas:

Problemas de aplicación sobre temas dictados en la materia.

INSTRUMENTAL

Programa:

Medición: precisión y sensibilidad. Error. Instrumentos mecánicos y eléctricos. Pirometría óptica. Termocuplas. Control de temperaturas: SI-NO, proporcionales. Registradores potenciométricos, rápidos, fotográficos. Programadores: lineales, programables. Hornos: a resistencia, arco, llama, haz electrónico. Crisoles, refractarios, aislantes.* Seguros. Bajas presiones: bombas me-

cánicas, difusoras. Ultravacío. Medición: manómetros a mercurio y eléctricos. Detección de Pérdidas. Ensayos No Destructivos. Células fotoeléctricas, aplicación de circuitos integrados. Soldaduras. Herramientas mecánicas. Microprocesadores. Manejo de corriente alterna: Fusibles, protectores termomagnéticos. Conexión a tierra.

Clases Prácticas:

Termocuplas. Control automático de hornos. Bajo y Alto vacío. Manómetros. Pirometría óptica.

DEFECTOS EN CRISTALES

Programa:

Elasticidad. Imperfecciones en cristales. Vacancias intersticiales. Dislocaciones de borde y de hélice. Interacción entre dislocaciones y dislocaciones con defectos y solutos. Dislocaciones en redes reales.
Defectos bidimensionales: borde de grano, maclas.

Clases Prácticas:

Problemas y cuestionarios de aplicación sobre temas dictados en la materia.

DIFUSION EN METALES

Programa:

Fenomenología de la difusión. Autodifusión y difusión química. Soluciones de la 2da. ley de Fick y métodos experimentales. Mecanismos de difusión. Difusión en borde de grano y en dislocaciones. Teoría atómica de la difusión. Aproximación Termodinámica. Dependencia de D con la temperatura y la presión. Difusión en sistemas polifásicos y composición de las fases; condiciones de formación de las fases.

Clases Prácticas:

Problemas de aplicación sobre los temas dictados en la materia.

PROPIEDADES MECANICAS

Programa:

Deformación plástica como un proceso inhomogéneo. Movimiento de dislocaciones y flujo de deformación plástica. Obstáculos al movimiento de dislocaciones, envejecimiento. Punto de fluencia. Borde de granos. Policristales. Ley de Petch. Endurecimiento por trabajado. Trabajado en frío. Recuperación, poligonización durante la deformación. Trabajado en caliente. Procesos térmicamente activados. Deformación plástica controlada por difusión; creep.

Clases Prácticas:

Problemas y cuestionarios de aplicación sobre temas dictados en la materia y realización de experiencias de ensayos mecánicos.

TRABAJADO MECANICO

Programa:

Tensiones y deformaciones. Elementos de las teorías de elasticidad y plasticidad. Leyes de deformación plástica. Ensayos mecánicos en frío y en caliente. Proceso de trabajado mecánico. Método de Análisis de los procesos de trabajado mecánico. Tensiones residuales Textura. Fricción y lubricación en procesos de trabajado en metales. Laminación y forjado. Estructura y trefilación.

Clases Prácticas:

Problemas de aplicación sobre los temas dictados en la materia. Ensayos de tracción. Ensayos Ford. Determinación Experimental de tensiones. Determinación de la temperatura de transición. Distancia discontinua y envejecimiento por deformación en aceros de bajo carbono.

SOLIDIFICACION Y ESTRUCTURA DE PIEZAS FUNDIDAS

Programa:

Transferencia calórica en el sistema metal. Moldes. Nucleación de la fase sólida. Cinética de crecimiento de la interfaz S-L. Distribución de soluto para una interfaz S-L plana, fusión zonal y Zone Leveling. Inestabilidad de la interfaz S-L. Tratamientos de Mullins y Sekerka. Sobreenfriamiento Constitucional. Microsegregación. Solidificación Polifásica, Eutécticos. Peritécticos. Monotécticos. Flujo de líquido durante el proceso de solidificación. Estructura de Lingotes. Macrosegregación. Inclusiones. Porosidad. Fundición continua. Estructuras de procesos de soldadura. Manipulación de la estructura y nuevos procesos. Crecimiento de monocristales y bicristales. Refinamiento de la estructura, Métodos térmicos, constitucionales y uso de aditivos. Fundiciones Gris. Laminares, Vermiculares y Nodulares. Electroescoria. Rheocasting y Thixocasting. Squeeze-casting. Purificación, Solidificación ultrarrápida: polvos metálicos, aplicación de laseres.

Clases Prácticas:

Parámetros que determinan la macroestructura en lingotes. Microsegregación en aleaciones de Al-Cu. Problemas de aplicación.

TRANSFORMACIONES DE FASE Y TRATAMIENTOS TERMICOS

Programa:

Recristalización: fenomenología, leyes generales. Transformaciones de Fase en estado sólido: controladas por difusión y martensíticas. Transformaciones de Fase en el sistema Fe-C y en aleaciones especiales. Aplicación de la tecnología de tratamientos térmicos y termoquímicos de aceros y no ferrosos.

Clases Prácticas:

Problemas de aplicación sobre temas dados en clase. Recristalización. Tratamientos termoquímicos (Cementación).

RECUPERACION Y RECRISTALIZACION DURANTE DEFORMACIONES A ALTAS TEMPERATURAS

Programa:

Recuperación y recristalización dinámica y estática en los procesos de trabajado mecánico. Efectos de la deformación a alta temperatura en las propiedades finales.

Clases Prácticas:

Aplicación de los temas desarrollados en clase.

TECNICAS ESPECIALES

METALOGRAFIA OPTICA

Programa:

Microscopía Optica. Técnicas de preparación metalográfica no destructiva. Otras técnicas.

Clases Prácticas:

Metalografía no Destructiva.

DIFRACCION DE RAYOS X

Programa:

Difracción de onda por los cristales. Rayos X. Producción. Método de Laue en reflexión. El método de Deybe-Scherrer. Difractometría. Montajes experimentales. Interpretación de resultados. Aplicaciones a la metalurgia.

MICROSCOPIA ELECTRONICA

Programa:

El microscopio electrónico de transmisión. Teoría cinemática de la difracción de electrones. Contraste de defectos cristalinos. Campo oscuro. Microscopía electrónica de barrido: interpretación de imágenes. Aplicaciones. Observación de réplicas.

Clases Prácticas:

Observación de láminas delgadas en el microscopio electrónico de transmisión. Observación en el microscopio electrónico de barrido. Problemas de aplicación sobre los temas dados en clase.

TECNICAS DE MICROANALISIS

Programa:

Microsonda electrónica y laser: análisis cualitativo y cuantitativo. Otras técnicas de microanálisis. Caracterización de superficies mediante espectrometría de electrones. Aplicaciones.

Clases Prácticas:

Análisis cuantitativo con microsonda electrónica. Demostración de funcionamiento del espectrómetro de electrones para estudio de superficies. Tratamiento de datos para análisis cuantitativo por Microsonda Laser.

TECNICAS DE ESTUDIO DE SUPERFICIES

Programa:

Caracterización de superficies mediante espectrometría de electrones. Técnicas de ESCA y AUGER. Aplicaciones.

Clases Prácticas:

Obtención de espectros en el espectrómetro de electrones. Análisis de los mismos.

ACEROS

Programa:

Metalurgia física del hierro y de los aceros. Aceros estructurales. Aceros tratados térmicamente. Aceros inoxidables.

MECANICA Y METALURGIA DE LA FRACTURA

Programa:

Fundamentos de la propagación de fisuras. Tensión plana. Medición de K_{IC}. Tenacidad a la fractura. Aplicaciones prácticas de la mecánica de la fractura. Prevención de fallas y diseño de estructuras. Crecimiento de fisuras por fatiga y por efecto del medio ambiente. Análisis elasto-plástico de la fractura que afectan la fractura. Clivaje, transición clivaje dúctil. Fractura dúctil. Efectos de composición y variables termodinámicas en la fractura.

Clases Prácticas:

Análisis microfractográficos en microscopio electrónico de barrido. Ensayos por mecánica de fractura de acero estructural. Resolución de problemas de aplicación.

SOLDADURA

Programa:

Conceptos Fundamentales. Procesos de soldadura. Metalurgia del metal de soldadura y la zona afectada por el calor. Ciclos térmicos. Soldabilidad de aceros de uso nuclear. Soldabilidad de aceros inoxidables. Soldabilidad del aluminio y sus aleaciones. Defectos de soldadura. Inspección.

Clases Prácticas:

Análisis de elementos de estructura en uniones efectuadas por soldadura manual y por arco sumergido. Influencia de los aleantes del electrodo en la microestructura resultante. Realización de soldaduras con electrones revestido y por resistencia.

CORROSION

Programa:

Corrosión química. Corrosión electroquímica. Curvas de polarización, determinación y uso. Pasivación de Metales.

Picado de metales y corrosión en rendijas. Ataque intergranular. Corrosión bajo tensiones. Aleaciones resistentes a la corrosión. Corrosión bajo tensiones.

Clases Prácticas:

Pares galvánicos. Pasividad anódica y pasivación. Comportamiento anódico del aluminio.

ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS Y CONTROL DE CALIDAD

Programa:

Introducción. Discontinuidades y defectos en los metales. Ensayo visual. Ensayo con líquidos penetrantes. Ensayo con partículas magnéticas. Radiografía Industrial. Ensayo por ultrasonido. Ensayo por métodos electro-magnéticos. Radiografía Industrial. Ensayo por ultrasonido. Ensayo por métodos electromagnéticos. Termografía.

Clases Prácticas:

Ensayo visual: Niveles de iluminación, uso de luxómetro, uso de endoscopios rígidos y flexibles. Uso de espejos.

Partículas Magnéticas: Aplicaciones de campos magnéticos, circulares y longitudinales. Equipos portátiles e instalaciones fijas. Uso de imanes permanentes. Métodos seco y húmedo.

Ultrasonido: Uso de patrones de calibración, palpadores normales y angulares técnica de pulso eco.

Líquidos penetrantes: Aplicación de líquidos penetrantes coloreados y fluorescente, técnicas varias, aplicación del METODO Postemulsificable. Inspección bajo luz ultravioleta.

Corrientes Parásitas: Medición de conductividad y de espesores de recubrimiento, uso y aplicación del EM 3300.

METALURGIA DEL Zr Y SUS ALEACIONES

Programa:

Cristalografía, Gases Presentes. Diagramas y Transformaciones de fase. Sistemas de deformación. Productos de uso nuclear y sus propiedades. Métodos y procesos de fabricación.

NEUTRONICA

Programa:

Revisión de Conceptos de Física Nuclear. Principios básicos de física de Reactores. Transporte de Neutrones. Moderación y termalización de neutrones. Reactores homogéneos y heterogéneos. Elementos de cinética. Esquemas de cálculo.

TECNOLOGIA DE ELEMENTOS COMBUSTIBLES

Programa:

Estudio del comportamiento Mecánico. Hidrodinámica de elementos combustibles. Vainas para Elementos Combustibles, comportamiento de la barra combustible. Fabricación de pastillas combustibles. Estudio bajo irradiación de Elementos Combustibles. Códigos de simulación del comportamiento de barras combustibles.

ELEMENTOS DE TERMOHIDRAULICA Y REACTORES NUCLEARES

Programa:

Clasificación de los reactores refrigerados con agua. Distribución en la generación de potencia dentro del reactor. Producción y distribución, factores de forma. Fallas de refrigeración. Crisis de ebullición. Transitorios y accidentes.

MATERIALES COMBUSTIBLES

Programa:

El ciclo de combustible. Enriquecimiento, Diferencias entre Combustibles para diferentes tipos de reactores: LWR, HWR, LMBR, HTR.

ELEMENTOS DE SEGURIDAD EN CENTRALES NUCLEARES Y RADIOPROTECCION

Programa:

Conceptos básicos de Seguridad Nuclear:

Desarrollos históricos de la filosofía nuclear.

Evaluación de consecuencias. Determinística (Concepto de máximo accidente creíble).

Aplicaciones a Centrales Nucleares. Curvas de probabilidad de ocurrencia versus consecuencia.

Esquema de la "Defensa en profundidad", barreras.

Sistema de procesos. Sistema de protección. Sistema de Seguridad. Análisis de riesgo. Análisis de accidente.

Arboles de eventos y árboles de fallas. Confiabilidad.

Tipos de fallas.

ANISOTROPIA DEL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MATERIALES

Programa:

Caracterización de la anisotropía mecánica de materiales.

La textura cristalográfica y su relación con la anisotropía mecánica. Análisis cualitativo y cuantitativo de texturas. Modelización del comportamiento mecánico de metales. Aplicaciones físicas y tecnológicas.

PROFESORES QUE HAN COLABORADO EN EL DICTADO DE LOS MODULOS

Ing. Juan Carlos ALMAGRO	Dra. Irene MAIER
Dra. G. ALVAREZ de FERNANDEZ	Lic. Adolfo MARAJOFSKY
Dra. Delia ARIAS	Sr. Néstor MARCONE
Ing. Juan Nicolás BAEZ	Lic. Angel MARZOCCA
Ing. Daniel BALZARETTI	Lic. Alberto MENDER
Dr. Abraham D. BANCHIK	Dr. Ricardo MIGONI
Sr. Julio BASILE	Dra. S. MOGLIA de DE MICHELI
Ing. Heraldó BILONI	Dra. Ana María MONTI
Lic. Roberto BORDONI	Lic. Julio MORGENFELD
Dr. Juan BORRAJO FERNANDEZ	Lic. Carla NOTARI
Dr. Luis BOSCHI	Dr. José OVEJERO GARCIA
Dr. Amado CABO	Dra. C. OVIEDO de GONZALEZ
Lic. Pedro CABOT	Ing. Tulio PALACIOS
Ing. José Alberto CASARIO	Dr. Carlos PAMPILLO
Ing. Abel DE GRANDE	Prof. G. PARKANSKY
Ing. Luis DE VEDIA	Lic. Enrique PASQUALINI
Dra. Fanny DYMENT	Ing. Leandro PELLO
Ing. Francisco EGIDO	Dr. Richard PENELLE
Ing. Héctor ESPEJO	Dr. Edmundo PEREZ
Lic. Juan Pedro ESPERON	Ing. Teresa PEREZ
Dr. A. FERNANDEZ GUILLERMET	Ing. Hugo PERL
Lic. Myriam FRIEDENTHAL	Lic. Rosa PIOTRKOWSKI
Dr. Eduardo Arturo GARCIA	Dr. Alberto POCHETTINO
Dr. Héctor GONZALEZ	Dr. Francisco POVOLO
Lic. Marta GRANOVSKY	Lic. Marta RUCH
Ing. Santiago HARRIAGUE	Ing. A. SAENZ LOPEZ
Lic. Jorge Daniel HERMIDA	Lic. María Eugenia SAGGESE
Dra. R. HOJVAT de TENDLER	Dra. Alicia SARCE
Ing. Alfredo HEY	Dr. Mariano SARRATE
Dr. Miguel IPOHORSKI	Dr. Eduardo José SAVINO
Ing. Lucio IURMAN	Dr. Carlos SEMINO
Dr. J.J. JONAS	Lic. N. SMETNIANSKY de DE GRANDE
Dr. K.R. KUMMERER	Ing. Mario SOLARI
Sr. Bernardo KURCBART	Ing. Daniel VASALLO
Ing. Osvaldo LANZOS	Dr. Raúl VERSACI
Ing. Alfredo LESTON	Lic. Eduardo VICENTE
Ing. Arnoldo LEYT	Lic. Gustavo VIGNA
Sr. Angel LOZANO	Dra. Silvana WEXLER

Dr. M. WISE

A P E N D I C E 4

TEMAS DE "INTRODUCCION AL TRABAJO EN INVESTIGACION Y DESARROLLO"

I CURSO DE <u>META</u> LURGIA Y <u>TECNO</u> LOGIA DE MA- TERIALES.	PARTICIPANTES	TEMA	DIRECTOR
	KAPLAN, Mario	Proceso de Fundición de Titanio	ALMAGRO, J.C.
	PUYADE, Guillermo	Tecnología de Combusti- bles.	

LISTA DE TRABAJOS DE INTRODUCCION AL TRABAJO TECNICO-CIENTIFICO

	PARTICIPANTES	T E M A	DIRECTOR
II CURSO DE META- LURGIA Y TECNO- LOGIA DE MATE- RIALES.	CASTRO, Daniel	Aceros de doble fase.	HEY, Alfredo
	FERNANDEZ, José	Radiografía Industrial. Tinta Penetrante. Ensayo Visual Termografía. Ultrasonido. Partículas Magnéticas. Gammagrafía Protección Radiológica.	GOMEZ, Néstor OLIVAR, Emilio MENDER, Alberto PEDREIRA, Roberto PELLO, Leandro SCOPELLITI
	FURLANI, Ana María	Técnicas de Preparación y observación de réplicas, mediciones cuantitativas de la esferoidización de la perlita en aceros: Hipocretolite y Eutectoide	VERSACI, Raúl
	MOREIRAS, Edgardo	Efecto de los parámetros de soldadura sobre elementos de microestructura en soldadura TIG de aceros.	MORGENFELD, J.
	NASSINI, Horacio	Distribución de temperaturas dilataciones y tensiones térmicas en un combustible tipo placa.	CASARIO, J.

	PARTICIPANTES	T E M A	DIRECTOR
II CURSO DE META- LURGIA Y TECNOLOGIA DE MATERIA LES.	PARODI, Alberto	Desarrollo y puesta a punto de una técnica analítica de coulombimetría a potencial controlado, utilizando un coulombímetro marca PAR-C, destinada al análisis cuantitativo de soluciones de $UO_2(NO_3)_2$.	LEYVA, Graciela
	POLI, Marisa	Anodos de sacrificio para protección catódica en agua de Mar.	de DE MICHELI, Stella
	TELLECHEA, Silvia	Susceptibilidad a la corrosión bajo tensión.	GALVELE, José MANFREDI, C.
	SETTI, Eduardo	Diseño de un equipo de separación neumática de polvo, empleando las técnicas del lecho fluidizado y el equipo colector tipo ciclón. Determinar el efecto del tamaño de la partícula, de UO_2 sobre características finales de las pastillas de UO_2 sinterizadas.	LEYVA, Graciela

LISTA DE TRABAJOS DE INTRODUCCION AL TRABAJO TECNICO-CIENTIFICO

	PARTICIPANTES	TEMA	DIRECTOR
III CURSO DE METALURGIA Y TECNOLOGIA DE MATERIALES	ASTA, Eduardo BRACELI, Andrés GIAI, Eduardo MARENGO, Alfredo INGOLO, Norma MURUT, Aldo PARDO, Enrique ROVIGLIONE, Alicia LOSANO, Guillermo	Desgaste. Deformación Plástica. H ₂ A-586 de presión . Determinación de Ciclos Térmicos. Análisis en comportamiento anisotrópico de Aceros. Fragilización por H ₂ . Oxidación a altas temperaturas. Medición de tensiones residuales en aceros ferríticos cargados con Hidrógeno. Estudio de la electro deposición de trazadores para la obtención de pares de difusión metal-metal.	ALVAREZ, Perla HEY, Alfredo OVEJERO GARCIA, José PEREZ, Teresa. POCHETTINO, Alberto ANDREONE, Carlos GARCIA, Eduardo HERMIDA, Daniel PIOTRKOWSKI, Rosa

LISTA DE TRABAJOS DE INTRODUCCION AL TRABAJO TECNICO-CIENTIFICO

	PARTICIPANTE	TEMA	DIRECTOR
IV CURSO DE META-LURGIA Y TECNOLOGIA DE MATERIALES.	BISIO, Patricia Hebe	Pequeño Aglomerado de vacancias en Materiales de estructuras hcp.	MONTI, A. M.
	BLUM, Bárbara	Microestructura de precipitados en Zry -2 Zry -4 por microscopía electrónica de transmisión.	IPOHORSKI, M.
	GIACHERO, Eduardo	Deformación en caliente de aceros inoxidables.	RUZZANTE, J. HEY, A.
	GONZALEZ NOEL, Juan Antonio	Caracterización de precipitados en Al por microscopía electrónica de transmisión.	VERSACI, R.
	LOSSACO, Donato	Soldabilidad de Aceros inoxidables austeníticos.	ESPERON, J. MORGENFELD, J.
	MARI, Alejandro	Identificación de fases en el sistema $SiO_2-Al_2O_3$.	VICENTE, E. BARREIRO, M.
	MONGE, Roque	Corrosión bajo tensión de aceros inoxidables	MAIER, I
	IRIBARREN, Manuel	Difusión en interfases. Sistema Cu-Al	DYMENT, F.

LISTA DE TRABAJOS DE INTRODUCCION AL TRABAJO TECNICO-CIENTIFICO

	PARTICIPANTES	TEMA	DIRECTOR
<p>IV CURSO DE METALURGIA Y TECNOLOGIA DE MATERIALES</p>	<p>ALLEGRIANO, Claudio</p>	<p>Inclusiones en aceros. Criterios para la caracterización de inclusiones.</p>	<p>RODRIGUEZ, Estela</p>
	<p>ARGUMEDO, Roberto</p>	<p>Soldadura de forma.</p>	<p>CABOT, P.</p>
	<p>COLOMBI, Carlos</p>	<p>Estudio de la influencia en la transferencia térmica radial de la variación azimutal del espacio libre entre pastilla combustible y vaina de barras combustibles para reactores de potencia.</p>	<p>ALVAREZ, L.</p>
	<p>LAMI, Juan Carlos</p>	<p>Soldabilidad de aceros inoxidables ferríticos de bajo contenido de intersticiales. Susceptibilidad al contenido de hidrógeno.</p>	<p>PEREZ, T.</p>
	<p>LORENZO, Gerardo</p>	<p>Influencia de la deformación plástica y del tratamiento térmico de alivio de tensiones sobre la fragilización por el hidrógeno del Acero A-516 G 60.</p>	<p>OVEJERO GARCIA, J.</p>
	<p>MIYARA, Alberto</p>	<p>Mecanismos básicos de deformación plástica en chapas de titanio.</p>	<p>POCHETTINO, A. VEDOYA, A.</p>
	<p>PADILLA, Guillermo</p>	<p>Recristalización dinámica y estática en aceros microaleados.</p>	<p>CARFI, G. RUZZANTE J.</p>
	<p>PERIC, Javier</p>	<p>Mecánica de fractura elastoplástica; efecto del ligamiento en material tipo ALDUR, en probetas del parámetro Jic.</p>	<p>CRESPI, J.C. IORIO, F.</p>
	<p>SERRA, Juan Carlos</p>	<p>Desgaste-relaciones estructurales entre condiciones de desgaste y composiciones en aceros inoxidables martensíticos.</p>	<p>RUZZANTE, J. ALVAREZ, P.</p>
	<p>PONTINI, Adriana</p>	<p>Transformaciones martensíticas por deformación en un acero inoxidable. Influencia del H₂ en solución.</p>	<p>HERMIDA, D. ANDREONE, C.</p>

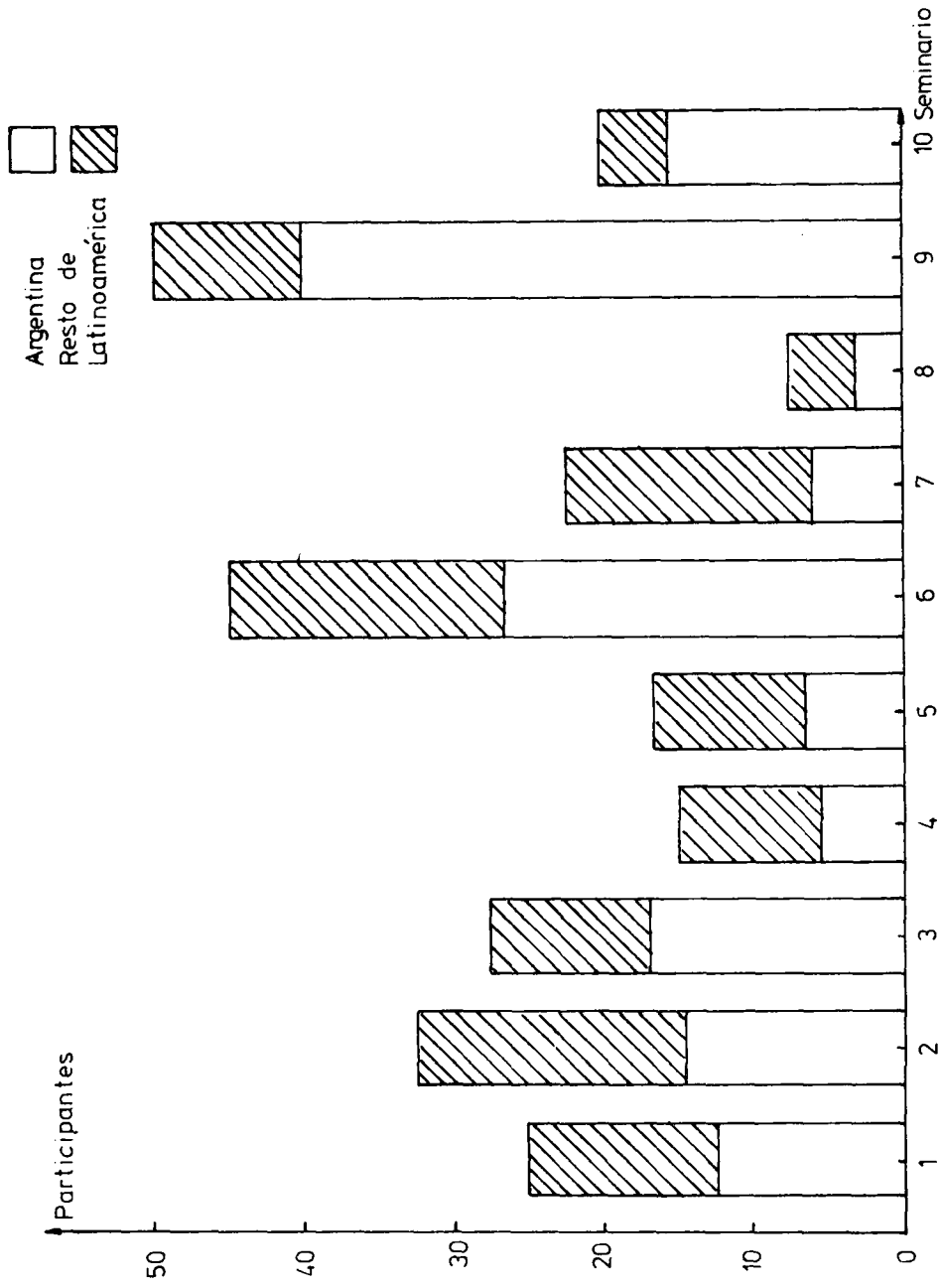


FIGURA 1 : Participantes en los Seminarios.

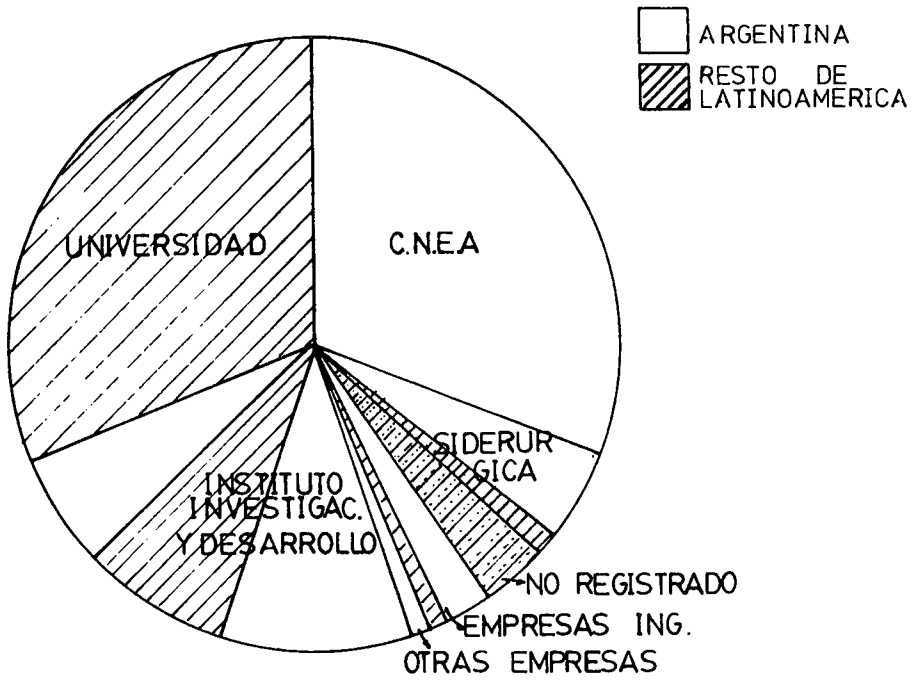


FIGURA 2: Participantes según lugar de trabajo.

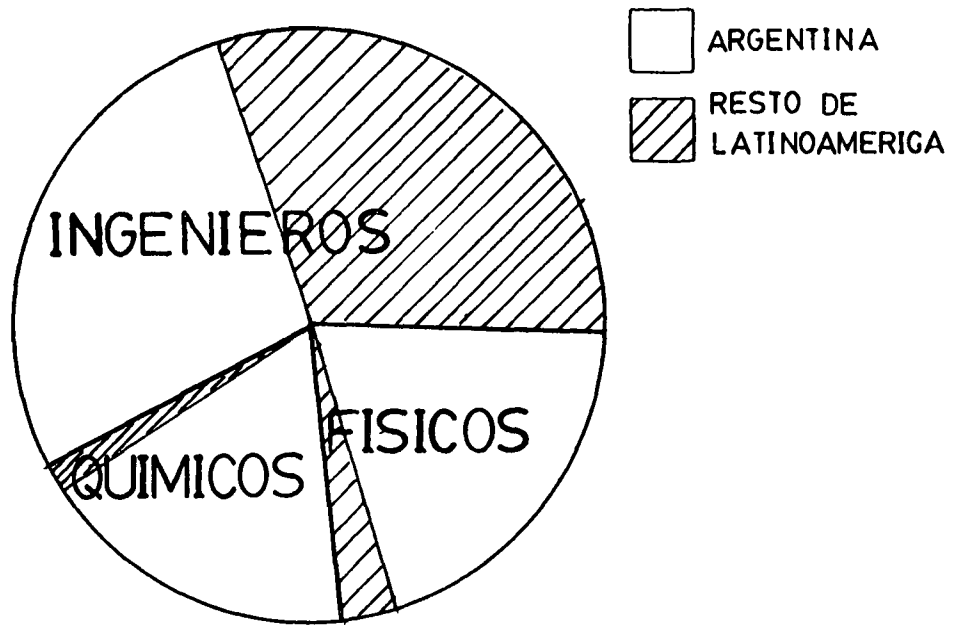


FIGURA 3: Respuestas, según título Universitario.

Ingenieros Metalúrgicos 46%.
Ingenieros Mecánicos 24%.
Ingenieros Químicos 22%.

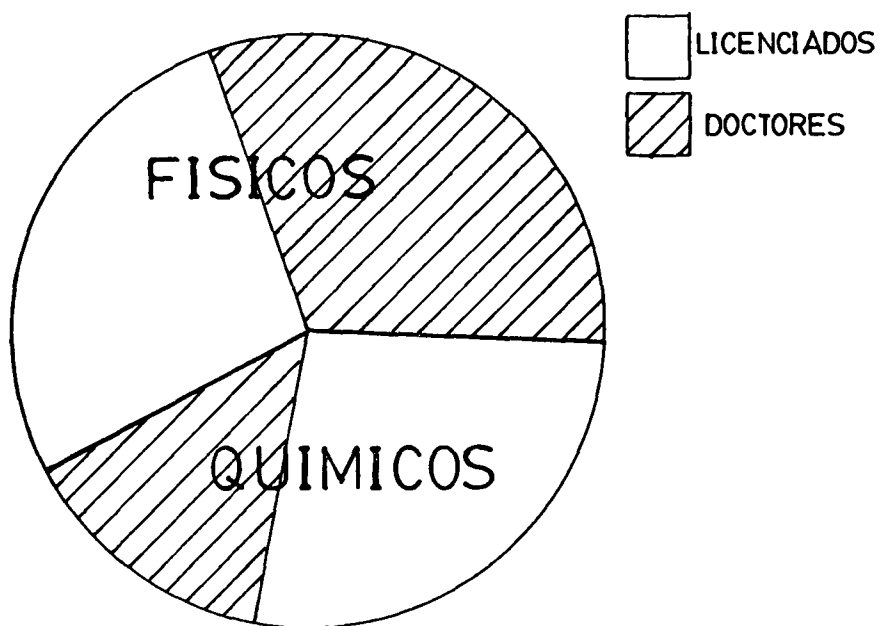


FIGURA 4: Proporción de doctores y licenciados.

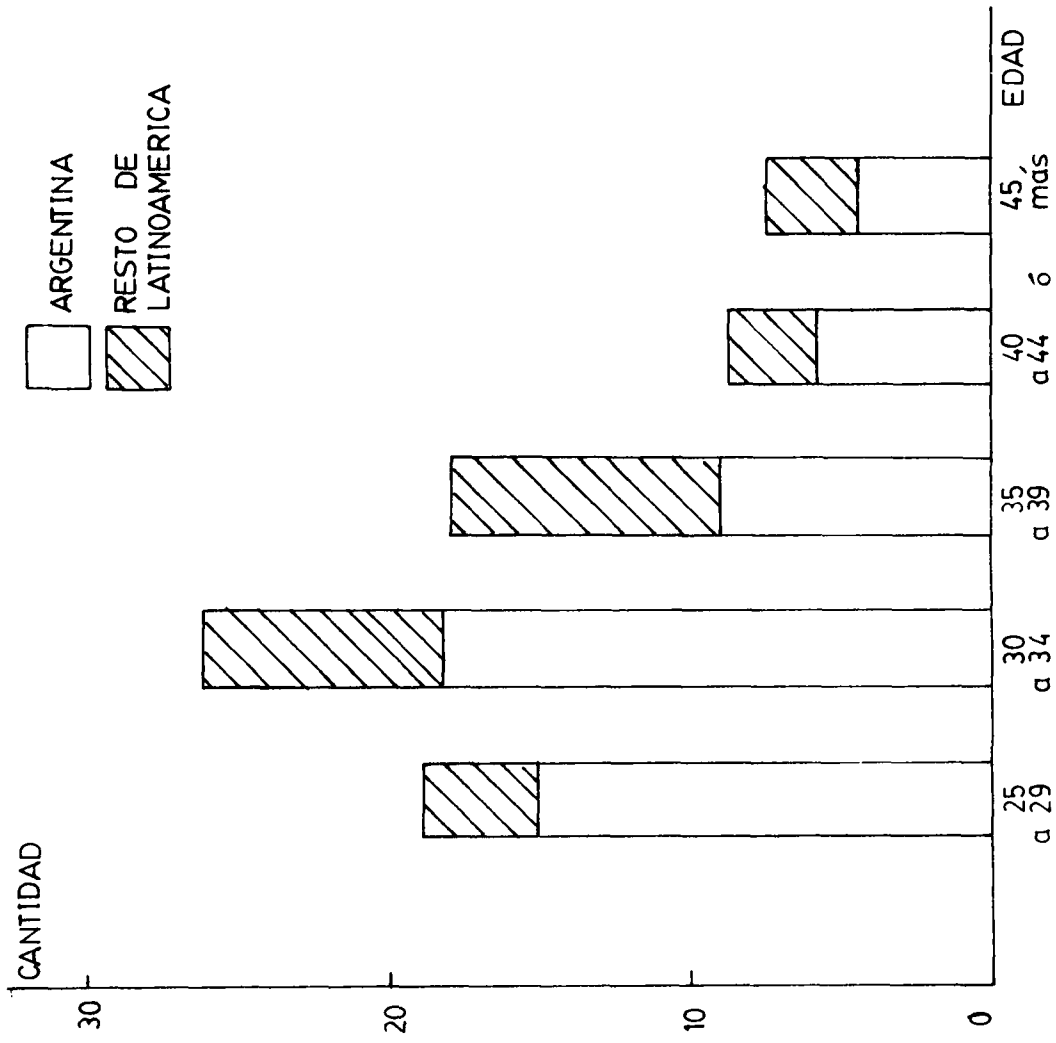


FIGURA 5: Edad al asistir al Seminario. (de 79 respuestas a las 236 encuestas enviadas).

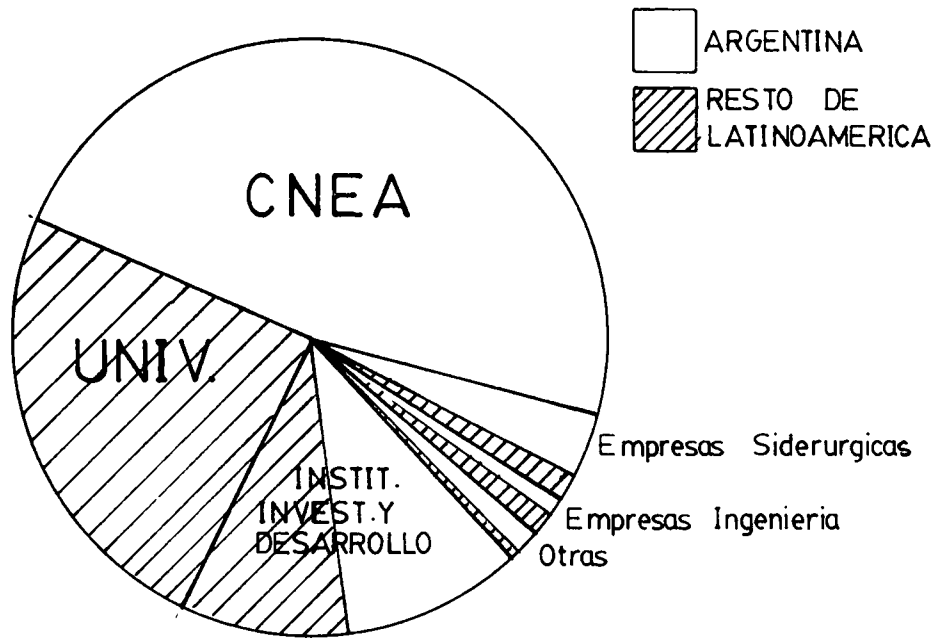


FIGURA 6: Respuestas según lugar de trabajo.

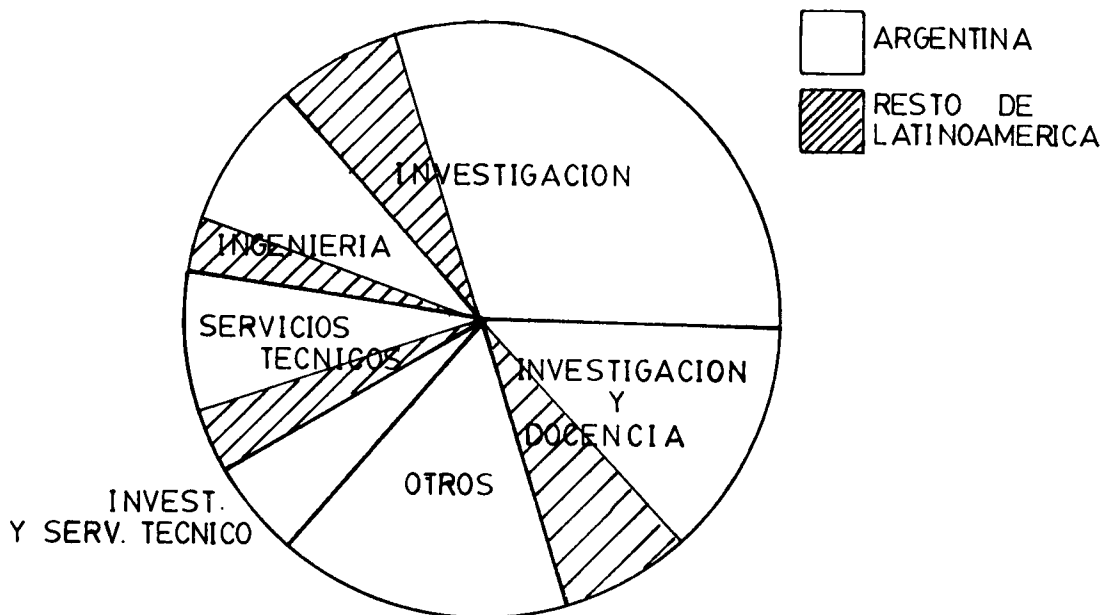


FIGURA 7: Respuestas según tipo de actividad.

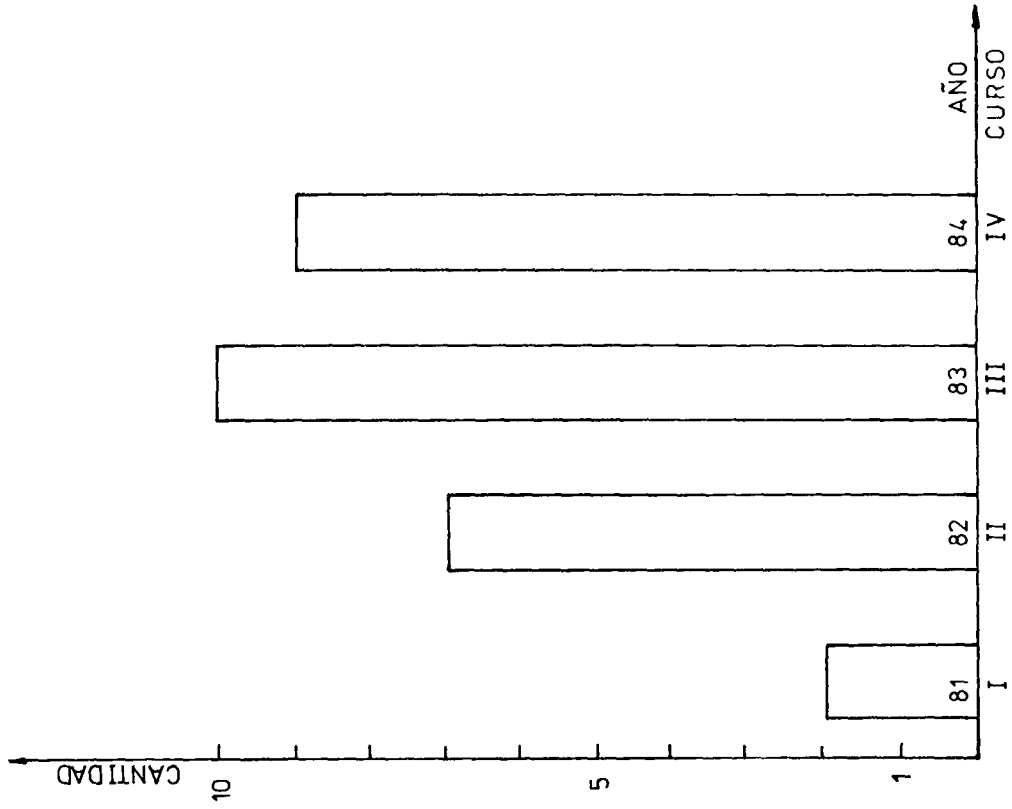


FIGURA 8: Participantes en la totalidad del PMTM

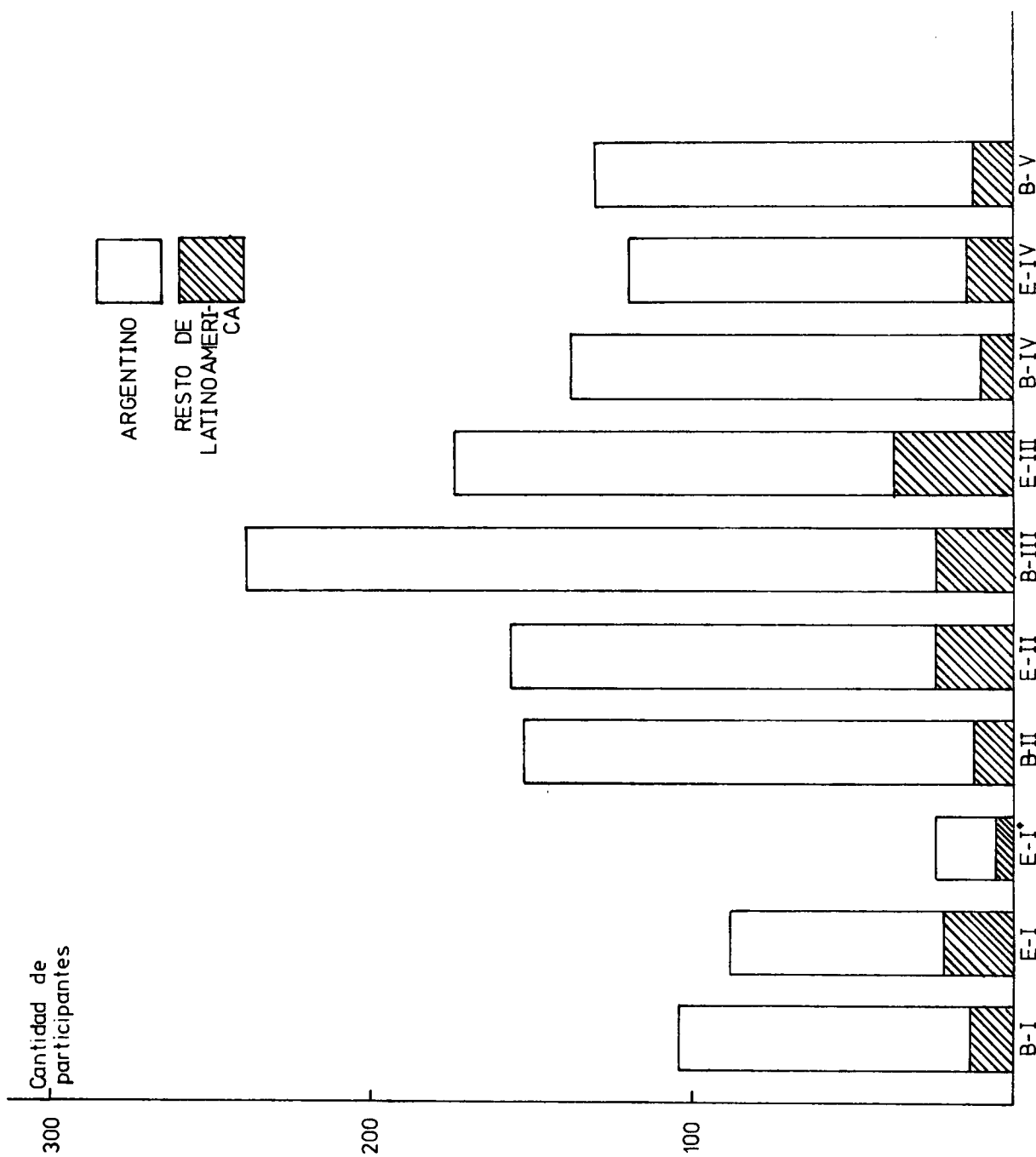


FIGURA 9: Participantes en módulos del PMTM -
B: Ciclo Básico; E: Especialización, E-I, E-I*: Diferentes es-
pecializaciones, primer PMTM.