

C. N. E. A. Biblioteca	
ARCHIVO PUBLICACIONES	
Nº 2	AÑO 1978

CNEA - NT. 12/78

PRESIDENCIA DE LA NACION
COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA
DIRECCION DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

Resumen de Actividades
Gerencia de Investigaciones
1 9 7 7

Buenos Aires - Argentina
Abril 1978

PRESIDENCIA DE LA NACION
COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA
DIRECCION DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

Resumen de Actividades
Gerencia de Investigaciones
1 9 7 7

Buenos Aires - Argentina
Abril 1978

INTRODUCCION

Con el Resumen de Actividades de la Gerencia de Investigaciones 1977, se continua la publicación similar del año 1976.

Como el resumen anterior, hemos tratado de volcar en forma resumida, los datos necesarios para que se pueda tener una idea global de lo producido en el año 1977. Por lo tanto debe buscarse en él una descripción general de las grandes líneas de trabajo que, asociadas a la lista de publicaciones científicas y asesoramientos, permiten en su conjunto evaluar lo realizado.

Además de este informe general se han preparado en la Gerencia informes parciales que muestran con mayor detalle, no solamente un listado de tareas o publicaciones, sino también resúmenes técnicos de los temas de estudio. Así hemos visto aparecer el Informe de Actividades 1975-1976 del Departamento de Radiobiología (CNEA/NT 1/77) y el Informe de Actividades de la División Física del Sólido 1975-1976 (CNEA/NT 6/77).

Al continuar con este tipo de informes creemos llenar una necesidad real que permite un intercambio de información a nivel nacional e internacional, y que además sirve como elemento de evaluación de nuestros grupos de trabajo.

Queremos destacar dentro de este período algunos hechos de gran trascendencia para el futuro.

El primero de ellos es la instalación de un Acelerador Electrostático de Iones Pesados de 20 MV (millones de Voltios), que pondrá en manos de los físicos un instrumento de nivel internacional dentro de la física nuclear y que nos permitirá desarrollar un plan muy ambicioso de un Laboratorio Nacional de Física. Además la instalación de este equipo ha impuesto a la Gerencia un replanteo de espacios que se concretará con el desplazamiento de los laboratorios de investigación a un lugar común, vinculado con la instalación del acelerador.

Otro hecho de trascendencia es la instalación del primer Bioterio Libre de Gérmenes Patógenos del país, que comenzará a ser operativo en un futuro cercano. El significado de este proyecto es de especial importancia para los grupos de la CNEA que hacen uso de animales como modelo experimental.

Por último debemos mencionar el rápido desarrollo del Departamento de Química de Reactores, que ya ha dejado de ser un proyecto para concretarse en una activa realidad.

Debemos agradecer muy sinceramente a todos aquellos que han cooperado en la realización de este informe general como también en los informes parciales. Especial lugar ocupa el Dr. Edgardo Ventura, de cuyo entusiasmo y dinamismo ha dependido en gran parte la posibilidad de concretarlo en las fechas propuestas. También agradecemos la eficaz colaboración prestada por la Sra. Susana Lires en las tareas de transcripción y compilación del material.

Dr. Rómulo Cabrini
Gerente de Investigaciones
Abril de 1978

I N D I C E

DEPARTAMENTO DE FISICA	1
División Física del Sólido	5
División Física Nuclear	15
División Asistencia Técnica e Ingeniería	27
Proyectos Especiales	33
Seminarios	39
 DEPARTAMENTO DE QUIMICA DE REACTORES	 41
 DEPARTAMENTO DE RADIOBIOLOGIA	 53
 OTRAS ACTIVIDADES	
Biomatemática	71
Moléculas Marcadas	75
Radioquímica	79

DEPARTAMENTO DE FISICA

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Introducción

El período que abarca este informe ha sido para el Departamento de Física particularmente prolífico en hechos y realizaciones. Principalmente quedará en el recuerdo de muchos como el año en que se concretó la compra de un Acelerador de Iones Pesados de 20 Megavoltios.

Este hecho, trascendental para el desarrollo de la Física en el país, ocupó sin duda una importante fracción del esfuerzo total realizado en el Departamento. No obstante la gravitación de este proyecto, la actividad tradicional de investigación y servicios no se debilitó sino que por el contrario, en ciertos aspectos se vió robustecida aún cuando no sea inmediato comprender porqué.

En parte el Departamento se fortaleció con la incorporación de algunos físicos de valor a su plantel y por la participación de otros investigadores en sus planes de trabajo.

Asimismo debe señalarse el grado creciente de interacción con otros laboratorios del mundo como factor contribuyente a este desarrollo.

Sí bien la tarea llevada a cabo por los diversos grupos del Departamento se describe en las secciones siguientes, es apropiado destacar los resultados y hechos más importantes logrados en 1977.

En cuanto al proyecto de instalación del Acelerador de Iones Pesados, debe recordarse la importancia del viaje realizado por dos miembros de la División Física Nuclear, quienes recorrieron diversas instalaciones en el hemisferio Norte. Este viaje permitió completar el análisis de ofertas y arribar a una decisión con respecto a la elección del acelerador más conveniente para la Argentina. En este sentido debemos destacar la valiosísima asistencia del Dr. P. Thieberger que nos prestó en todo momento un desinteresado y entusiasta asesoramiento. La conclusión del análisis técnico, junto con la obtención de un permiso especial del Banco Central para proceder a la compra del acelerador sin tener que esperar a cumplimentar los requisitos ordinarios de financiación, hicieron posible la firma de la adjudicación y posteriormente del contrato, para finalmente concretar la compra con la efectivización del primer pago hacia fin de año. El camino no estuvo exento de dificultades, como cabe imaginar, las cuales algún día

quizás compongan un interesante anecdotario. El hecho a recalcar es que los planes trazados, por demás ambiciosos en la opinión de algunos, pudieron llevarse a cabo exitosamente.

El programa de estudio de núcleos doblemente impares comenzado tres años atrás en el Laboratorio del Sincrociclotrón, arrojó nuevos resultados de interés; entre otros cabe citarse es estudio del ^{78}Rb que permitió confirmar la hipótesis, originada en un estudio anterior del ^{76}Br , que estos dos núcleos poseen estructuras rotacionales similares; la determinación de la naturaleza de dos isómeros en los isótopos ^{66}Ga y ^{68}Ga a través de la medición de sus momentos dipolares magnéticos, constituyendo este trabajo el primer fruto de un convenio con el Brookhaven National Laboratory de EE.UU., y la utilización del imán instalado en el Sincrociclotrón a mediados del año en colaboración con el Grupo de Porto Alegre, Brasil, para determinar el factor g de un isómero del ^{70}As .

En el marco de la recientemente formulada teoría nuclear de campos, en cuyo desarrollo el Grupo de Física Nuclear Teórica tuvo participación principal en los últimos años, se logró un avance significativo al esclarecerse la naturaleza de una de las cuatro reglas que constituyen las herramientas básicas para la aplicación de la teoría, cuyo significado había permanecido oscuro hasta ahora. Asimismo, el trabajo sobre descripción diagramática de la superconductividad brindó evidencia de que la teoría es aplicable también a sistemas deformados. Otros dos resultados de interés son, la demostración de que la utilización de las prescripciones convencionales para la definición de coordenadas generalizadas dentro de la teoría de Hartree Fock dependiente del tiempo conduce a ambigüedades contrariamente a lo aceptado hasta ahora; y, que en el análisis de canales acoplados de reacciones nucleares es necesario corregir el tratamiento usual, haciendo por esta razón sospechosa la validez de la mayoría de los valores publicados hasta el momento de deformaciones hexadecapolares nucleares.

La División de Física del Sólido ha contribuido durante 1977 con un importante número de servicios a otros sectores de la CNEA, como así también a otras instituciones. Merece destacarse muy especialmente el trabajo de análisis de muestras de fluorcirconato de potasio en colaboración con la División Química Inorgánica, que contribuyó a elucidar la naturaleza de muestras utilizadas en el proceso de fabricación de circonio.

En Física Teórica se desarrolló un método de cálculo general que permitió establecer la validez de una antigua sugestión sobre el origen del

carácter ferroeléctrico de compuestos con materiales hidratados.

El aporte de la División de Asistencia Técnica e Ingeniería hizo posible que no se interrumpieran los trabajos que dependen del funcionamiento del Sincrociclotrón y del acelerador en cascadas a pesar de que, debido a la antigüedad de estas máquinas, las dificultades crecen año a año en magnitud y frecuencia. En cuanto al sistema de acumulación de datos adquiridos con el Sincrociclotrón, durante 1977, se construyó una unidad electrónica que permitirá desde ahora realizar experiencias bidimensionales de 4096×4096 canales, ampliando sustancialmente las posibilidades experimentales existentes. El Grupo de Detectores recibió un impulso importante al concretarse finalmente la visita del Dr. H. Kraner, cuya dedicación y entusiasmo son dignos de mención.

Finalmente otro hecho de significativa trascendencia debe ser tenido en cuenta. En 1977 comenzó la primera etapa del programa de capacitación de nuevos físicos nucleares con vistas a una óptima utilización del futuro Acelerador de Iones Pesados. A fin de año esta primera etapa concluyó exitosamente concretándose, quizás por primera vez, la incorporación simultánea de ocho jóvenes físicos al plantel de la División de Física Nuclear, tras una exigente selección.

DIVISION DE FISICA DEL SOLIDO

Introducción

Los diferentes grupos de trabajo de la División de Física del Sólido encaran, utilizando distintas técnicas, la investigación de la relación entre la estructura cristalina y las propiedades físicas de sólidos no metálicos, tanto desde el punto de vista experimental como teórico. Además de las tareas específicas de investigación, la División presta servicios y realiza tareas de apoyo a otros grupos de trabajo, tanto dentro de la CNEA como fuera de ella.

Las tareas de investigación realizadas durante el presente año mantuvieron las líneas previstas en los planes correspondientes, y se resumen a continuación.

Cristalografía

Se usaron técnicas de difracción de rayos X para la determinación de la estructura cristalina de compuestos no metálicos, en especial compuestos de uranilo y circonio.

Propiedades Físicas

Se inició el estudio de las estructuras de superficies de clivaje en materiales ferroeléctricos, con el fin de identificar y relacionar las estructuras de clivaje y las estructuras de dominios, utilizando microscopía electrónica. Se investigaron, también en materiales ferroeléctricos, y en particular en los de uranilo estudiados simultáneamente por el grupo de cristalografía, las transiciones de fase y modificaciones de propiedades físicas originadas por diversos agentes físicos (temperatura, presión, campo eléctrico, radiaciones).

Espectroscopía Infrarroja y Raman

Se continuó con el estudio de propiedades dinámicas de cristales moleculares, fuerzas intermoleculares en conexión con funciones termodinámicas y cambios de fase, y cálculo de secciones eficaces de difracción inelástica coherente de neutrones. Se comenzó el desarrollo y construcción de un espectrofotómetro infrarrojo diferencial para medir el contenido de deuterio en agua, en colaboración con el Proyecto Agua Pesada.

Espectroscopía Mössbauer

Se hizo una evaluación tanto bibliográfica como por entrevistas personales de la posibilidad de encarar programas de investigación conjuntos con grupos de biología. Se continuó con el estudio de la estructura química, simetrías locales, propiedades magnéticas y estados de oxidación de materiales ferrosos y férricos en estado cristalino y amorfo.

Grupo Teórico

Se realizaron investigaciones sobre propiedades electrónicas de sólidos desordenados, incluyendo aleaciones y adsorción en superficies. Se estudiaron transiciones de fase en cristales ferroeléctricos hidratados, utilizando un modelo teórico basado en reorientaciones de moléculas de agua.

PERSONAL DE LA DIVISION DE FISICA DEL SOLIDO

A. Investigadores

Badler, C.
Baggio, R.
Benyacar, M. (Jefe de División)
Bonadeo, H.*
Burgos, E.
Dussel, H.
Halac, B.
Hernando, J.
Isaurralde, H.***
Kriscikas de Blanco, E.***
Labenski, F.
Massida, V.
Perazzo, B.
Perazzo, P.
Rodríguez, E.
Rozenberg de Pattin, C.***
Wainer, L.

B. Investigadores Asociados

Ceva, H.**
Cohan, N.
Levi, L.
Weissman, M.*

C. Investigadores Visitantes

Meqar, H. (Cambridge, Inglaterra)

D. Técnicos

Boretto, J.
Cordeyro, S.
Gutierrez, N.
Menendez, E.
Orecchia, J.
Orecchia, D.
Petragalli, I.
Piccini, G.
Rugilo, A.

E. Auxiliar de Laboratorio

Ferro, A.

F. Secretaria
 Ghiotti, B.

- * Miembro del Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas
- ** Becario de la Fundación Souberain
- *** En comisión en el Departamento de Química de Reactores

PUBLICACIONES DE LA DIVISION DE FISICA DEL SOLIDO

A. Trabajos Publicados o Aceptados durante 1977

- Mossbauer Spectra of Substituted Pentacyano Ferrates (II) Containing Monoprobonated Diamines of Nitrogenated Heterocycles.
P.J.Aymoneno, M.A.Bleza, J.A.Olabe and E.Frank.
Zeitschrift fur Naturforschung 31B (1976) 1532
- On the Calculation of the Potential in Point-Charge Lattices by the Planewise Summation Method.
V.Massidda.
Physica 85B (1977) 311
- X-ray Topography Studies of Cleavage Surfaces of NaCl and LiF Single Crystals.
L.S.Wainer and E.Manghi.
J.Appl.Cryst. 10 (1977) 126
- The Crystal Structure of α -1,2,4,5-Tetrachlorobenzene Based on Spectroscopic Evidence and Packing and Lattice Frequency Calculations.
E.B.Halac, E.M.Burgos, H.Bonadeo and E.A.D'Alessio.
Acta Crystl. A33 (1977) 86
- Low Frequency Vibrations of 1,2,3-Trichlorobenzene.
E.Burgos, E.D'Alessio and H.Bonadeo.
J.Chem.Phys. 66 (1977) 347
- Comparison of Different Theoretical Approaches in the Study of Chemisorption on Metal Surfaces.
N.V.Cohan and M.Weissmann.
Computers in chemical education and research ed. by E.Ludueña, N.Sabelli and A.C.Wahl, p. 195, Plenum Press Corp.
- Crystal Structure of Ferroelectric Guanidinium Uranyl Sulphate Trihydrate.
R.Baggio, M.A.R.Benyacar, B.Perazzo and P.K.Perazzo.
Acta Cryst. B33 (1977)
- Intermolecular Forces in Brominated Benzene Crystals.
E.Burgos and H.Bonadeo.
Chem.Phys.Lett. 49 (1977) 475
- On the Measurement of High Densities of Dislocations in NaCl Crystals.
L.S.Wainer and V.Miguez.
J.Appl.Phys. 48 (1977) 11
- Density of States of Disordered Systems by the Continued-fraction Method: III.
N.Cohan and M.Weissmann.
J.Phys.C: Solid State Phys. 10 (1977) 383

- The Effect of Non Orthogonality in the Density of States of some Metal-lica Disordered Systems.
M.Weissmann and N.Cohan.
J.Phys.F: Metal Physics 6 (1977) 913
- The Effect of Non Orthogonality in the Study of Adsorption: Hydrogen on Graphite.
N.Cohan, M.B.Gordon and M.Weissmann.
Solid State Comm. 22 (1977) 181
- Application of the Nucleation Theory to the Process of Droplet Accretion.
L.Levi.
International Symposium of the Chemistry and Physics of Ice (en prensa)
- A New Ferroelectric: Guanidinium Uranyl Sulfate Trihydrate.
H.L.Dussel, L.S.Wainer and M.A.R.Benyacar.
Ferroelectrics (en prensa)
- Symmetry and Phase Transitions in $(AsO_4)_2H_2(UO_2)_2 \cdot 8 H_2O$.
M.A.R.Benyacar, H.L.Dussel.
Ferroelectrics (en prensa)
- Lattice Dynamics, Thermodynamic Functions and Phase Transitions of p-di-chloro and 1,2,4,5 Tetrachlorobenzene.
H.Bonadeo, E.D'Alessio, E.Halac and E.Burgos.
J.Chem.Phys. (en prensa)
- Estudio de un Caso de Corrosión de Refractarios Silicoaluminosos mediante Espectroscopía Mossbauer.
C.Puglisi, F.Labenski y C.Saragovi.
Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio (en prensa)

B. Presentaciones a Congresos

- Estudio Cristalográfico y Transformación de Fase del Iodo-Acetato de Plomo y Amonio.
D.Bedlivi, M.A.R.Benyacar y J.L.Costa.
IV Reunión del Comité Argentino de Cristalografía. Buenos Aires, 1977
- Estudio de una Plancheta de Córdoba (Argentina) Modificación de las Reflexiones (0k0) con la Temperatura.
H.D.Gay y M.A.R.Benyacar.
IV Reunión del Comité Argentino de Cristalografía. Buenos Aires, 1977
- Espectroscopía Mossbauer de Oxidos de Corrosión de Hierro Sintético.
F.Lalenski, C.Saragovi, M.A.Blessa, A.Marotto y S.I.Passaggio.
VI Reunión Científica de la Asoc.Argentina de Tec.Nuclear. Córdoba, 1977.

C. Publicaciones Internas

- Informe de Actividades del Departamento de Física (División Física del Sólido) 1975-1976.
Versión castellana, CNEA NT-6-1977

ASESORAMIENTO Y SERVICIOS

- Estudio por microscopía electrónica de las formas y tamaños de partículas obtenidas como simulación de los residuos de las aguas del reactor. (Departamento de Química de Reactores, CNEA).
- Estudios de productos de corrosión presentes en el circuito de agua del reactor de Atucha utilizando la técnica de Espectroscopía Mossbauer. (Departamento de Química de Reactores, CNEA).
- Análisis térmico diferencial de varias muestras de óxidos de uranio, en aire y en atmósfera inerte. (Departamento de Metalurgia, CNEA).
- Análisis por difracción de rayos X de 20 muestras de fluorcirconato de potasio. (División Química Inorgánica, CNEA).
- Identificación por difracción de rayos X de 2 formas de óxido de circonio en diversas muestras. (División Química Analítica, CNEA).
- Identificación de 30 muestras utilizando la técnica de espectrometría Infrarroja. (Gerencia de Procesos Químicos, CNEA).
- Determinación de pureza de 14 muestras de glicerofosfatos de calcio y magnesio, utilizando la técnica de espectrometría Infrarroja. (Gerencia de Radioisótopos, CNEA).
- Construcción del prototipo de un espectrofotómetro infrarrojo automático para la medición continua del contenido de deuterio en agua. (Gerencia de Agua Pesada, CNEA).
- Estudio por microscopía electrónica de muestras de arcillas procedentes del Valle Inferior del Río Chubut. (Secretaría de Estado de Minería).
- Identificación de compuestos orgánicos sintetizados por el Dr. Aymonino, técnica utilizada espectroscopía Mossbauer. (Universidad de La Plata).
- Identificación de las distintas formas de óxidos-hidróxidos de hierro, técnicas utilizadas espectroscopía Mossbauer y difracción de rayos X. (CITEFA).
- Realización de espectros Mossbauer de Sn 119 y asesoramiento en espectroscopía Mossbauer. (Facultad de Ingeniería, UNBA).
- Análisis térmico diferencial de Dodecil sulfato de sodio. (Universidad Nacional de La Plata).

- Análisis térmico diferencial del mineral Probatita.
(Instituto de Geoheliofísica).
- Análisis térmico diferencial de iodoacetatos de plomo y otros cationes monovalentes.
(Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNBA).
- Estudio por difracción de rayos X de monocristales de cuarzo.
(INTI).
- Identificación de aleaciones de Pb y Sn utilizando difracción de rayos X.
(Facultad de Ingeniería, UNBA).
- Estudio por microscopía electrónica de varias muestras de poliestireno de alto impacto.
(Industrias Petroquímicas Argentinas S.A.).
- Análisis por espectroscopía infrarroja de 100 muestras provenientes de diversos laboratorios, prestándose los asesoramientos correspondientes.
(Laboratorios Inca, Lemonier y otros).
- Estudio por difracción de rayos X de muestras de óxido de zinc.
(Industrias Calles y Chernitzky).

DIVISION DE FISICA NUCLEAR

Introducción

El objetivo de esta División es realizar investigaciones en Física Nuclear en temas de interés actual básico y aplicado y cumplir en la medida que el proyecto lo requiera, con todas las tareas conducentes a la instalación del Acelerador Electroestático 20 MV. Es su propósito también satisfacer los requerimientos para el desarrollo en campos relacionados, tales como la Metalurgia, Física de Reactores, Estado Sólido, etc.

El programa experimental se ha desarrollado en su mayor parte en los laboratorios de la CNEA, utilizando las facilidades implementadas alrededor del Sincrociclotrón y del proyecto IALE. Otros trabajos han sido realizados en laboratorios del exterior del país.

El grupo teórico continuó con el estudio de la descripción de la estructura nuclear y de las reacciones nucleares en núcleos livianos y pesados. Se da a continuación un resumen de sus actividades realizadas durante el presente año.

Laboratorio Sincrociclotrón

Continuando con el programa de investigación de núcleos doblemente impares mediante reacciones del tipo (H^1, xny) en particular en la región nuclear $A \sim 70$, se concluyeron durante 1977 los trabajos comenzados el año anterior y se iniciaron otros, utilizando el haz de partículas α del Sincrociclotrón y facilidades de otras instituciones en el exterior.

En el estudio del ^{89}Y se encontraron estados de alto momento angular. Estos estados presentan una gran similitud con estados del ^{87}Sr prestando razonable evidencia de que los mismos se originan en el acoplamiento débil de un protón (agujero de neutrón) en el caso del ^{89}Y (^{87}Sr), con los estados del carozo ^{88}Sr . La similitud apuntada no se verifica en el caso de un estado particular lo que abre un interesante interrogante sobre el origen de esta excepción que puede estar vinculada al principio de Pauli.

Con el propósito de ampliar la información sobre el carácter de la banda encontrada el año anterior en ^{76}Br , se estudió el próximo isótono doble-

mente impar ^{78}Rb mediante la reacción $^{64}\text{Zn} (^{16}\text{O}, \text{np})$ utilizando el Pelletrón de Sao Paulo, Brasil. Los resultados muestran la misma estructura en ambos núcleos, en particular un marcado "staggering" (desviación determinada del comportamiento de un rotor rígido) que a su vez también se verifica en el núcleo intermedio ^{72}Kr . Estos resultados han estimulado una investigación teórica del fenómeno que se encuentra actualmente en progreso.

Como parte del convenio establecido con el Brookhaven National Laboratory de EE.UU., se determinaron los momentos dipolares magnéticos de los isómeros de paridad negativa previamente encontrados en ^{66}Ga y ^{68}Ga . Estas mediciones permitieron confirmar la presunción originada del trabajo anterior en el sentido de que estos isómeros corresponden a estados en donde el neutrón impar se encuentra en la órbita $g_{9/2}$, y que los efectos de polarización del carozo no son despreciables. Dentro del mismo convenio se realizaron mediciones complementarias sobre el estudio previo del ^{70}As . Se midieron dos vidas medias en este núcleo y se observaron nuevos niveles de alto momento angular, cuya configuración podría ser la misma que aquella propuesta para los isótopos del Ga. En orden a verificar esta hipótesis se midió el factor g de uno de estos isómeros en el ^{70}As utilizando el imán recientemente instalado en el Sincrociclotrón (ver informe de la División de Asistencia Técnica e Ingeniería) en colaboración con el Grupo de interacciones hiperfinas de Porto Alegre, Brasil.

Por último se concluyó la investigación del ^{80}Rb observándose nuevamente rasgos comunes a otros núcleos impar-impar como ^{68}Ga y ^{64}Cu .

Asimismo se inició el estudio del ^{82}Rb con el propósito de determinar el rango de validez de tales rasgos.

Se finalizó el estudio de la interacción cuadrupolar hiperfina del ^{73}As en una matriz de Ge; se está estudiando el campo hiperfino en cristales de Ag usando el ^{111}In como núcleo de prueba.

En el campo instrumental se completaron las facilidades para medir factores giromagnéticos, para almacenar información en modo lista y para obtener distribuciones angulares en forma automática.

En cuanto a física nuclear aplicada se realizaron los primeros ensayos de factibilidad para la implementación de un sistema de producción experimental de ^{11}C para uso medicinal.

Proyecto IALE

La tarea más importante durante 1977 fué la instalación de una mesa de correlaciones angulares en línea y determinación de momentos cuadrupolares magnéticos. Se realizaron mediciones para determinar su centrado y puesta a punto y se aplicó esta técnica a estudios de los decaimientos del ^{138}Cs y ^{138}Ba .

Además se realizó un estudio de factibilidad experimental del método de correlaciones angulares perturbadas para determinar espines en ^{141}La .

Por último se ensayó la preparación de blancos implantados de los isótopos del Kr para su utilización en experimentos de reacciones nucleares (α, xn).

Teoría Nuclear de Campos

Se ha finalizado con la definición de propagadores renormalizados tanto de partícula independiente como de fonones colectivos (RPA). Estos tratamientos permitieron aclarar el rol de los estados impropios iniciales o finales.

Se ha dado comienzo a un programa de cálculo para la aplicación de estos conceptos a la descripción de la zona vecina de $A = 208$ ($Z = 82$, $N = 126$). Este programa se encuentra en avanzada etapa de desarrollo.

Durante 1977 en la Escuela Latinoamericana de Física (México) fue dedicado un curso para la exposición extensa y detallada de la Teoría Nuclear de Campos.

Teoría de Hartree-Fock dependiente del Tiempo

Se ha avanzado en la aplicación de esta teoría en modelos solubles (Modelo de Lipkin) especialmente en relación con las ambigüedades en la definición de los parámetros inerciales que resultan de la aproximación adiabática.

Paralelamente se está desarrollando un método general que pone énfasis en la formulación canónica de las ecuaciones de movimiento.

Modelos Microscópicos

Se ha finalizado el estudio de los estados 0^+ en la zona del Ni ($A = 56$). El trabajo se encuentra en su etapa final de redacción de conclusiones.

Se ha avanzado en la aplicación de un método aproximado que no viola ninguna ley de conservación a la misma zona. Los programas de cálculo desarrollados, en colaboración con la Universidad de Nápoles, se encuentran avanzados.

Se han iniciado cálculos, de acuerdo con el modelo de Stephens, tendientes a la descripción de bandas desacopladas cuasi-rotacionales en núcleos con Z y N impar. La información experimental que se pretende describir ha sido recopilada por otros grupos de esta División.

Reacciones Nucleares

Se completó el desarrollo del programa de canales acoplados en el espacio de carga (isospin) y se finalizaron todos los cálculos pertinentes. En la actualidad se redactan las conclusiones del mismo.

En esta línea se analizó la descripción inelástica de partículas sin estructura haciendo uso del formalismo de la teoría nuclear de campos. Se discutió en este contexto la naturaleza de los términos de acoplamiento de grados de libertad nucleares y de movimiento relativo del proyectil y el blanco.

Proyecto de Instalación de un Acelerador de Iones Pesados

En el ejercicio anterior el Departamento de Física fué autorizado a poner en ejecución un proyecto que significará un considerable incremento en las posibilidades de investigación en física nuclear, y colocará a la Argentina entre los países mejor equipados para encarar un campo de avanzada dentro de aquellas áreas como es el de la física de iones pesados.

Durante 1977 se concretó la compulsa de precios y especificaciones técnicas para la elección del acelerador; con el fin de obtener una mayor información se realizó una visita científica por dos miembros de la División al Brookhaven National Laboratory (EE.UU.), Oak Ridge National Laboratory

(EE.UU.), Daresbury Laboratory (Inglaterra), Institut de Physique Nucleaire, Orsay (Francia), Universidad de Munich (R.F.A.) y Weizmann Institute of Science, Rehovot (Israel), como así también a las dos fábricas proveedoras de aceleradores electrostáticos. Finalmente resultó seleccionado el modelo 20 UD de la Electrostatic International Inc., de los EE.UU.

Esta máquina es un acelerador electrostático Tandem vertical, del tipo Pelletron, cuyo terminal puede ser llevado a una tensión máxima de 20 MV, con una estabilidad de voltaje de ± 2 KV. La columna de aceleración está contenida dentro de un tanque de 7.62 m de diámetro y 35,05 m de altura, utilizándose SF₆ puro como gas aislante. Un sistema de tres fuentes de iones posibilitará la inyección en la máquina de todo tipo de partículas, las que una vez aceleradas podrán ser distribuidas en cualquiera de las seis líneas de salida experimentales actualmente previstas. La implementación de estas líneas es objeto de un amplio estudio.

El equipo asociado a la adquisición y elaboración de los datos experimentales obtenidos incluirá una computadora cuya elección se está trabajando.

El contrato para la construcción y provisión de los sistemas auxiliares del acelerador y de la mayor parte de su equipo asociado, fué firmado el 11 de octubre. Los trámites ulteriores finalizaron el 1º de diciembre por lo cual esta fecha constituye el punto de partida para el cronograma de construcción y montaje del equipo importado. De acuerdo con este cronograma, la operación normal de la máquina deberá comenzar en los primeros meses de 1982. Una vez concretada la firma del contrato para la provisión del acelerador, la comisión ejecutiva fué reemplazada por un Responsable del Proyecto, designándose a tal efecto a la Dra. Emma Pérez Ferreira. Las Divisiones de Física Nuclear y de Asistencia Técnica e Ingeniería prestan toda la colaboración necesaria para el cumplimiento de las tareas necesarias.

Asegurada la compra del acelerador, durante los últimos meses del ejercicio se puso especial empeño en la definición del proceso mediante el cual se contratará la realización de las obras locales. Al presente el esfuerzo está concentrado en la elaboración del pliego de directivas generales y especificaciones técnicas que permita efectuar un llamado a compulsa de precios y de metodología a emplear para la realización de la ingeniería de detalle y la elaboración del pliego con el cual se licitará la ejecución del conjunto de obras a realizarse en el país. Ese conjunto incluye, aparte de la obra civil, la provisión y montaje de los equipos electromecánicos que suministrarán

los servicios requeridos por la máquina, el tanque de presión y el sistema de almacenamiento líquido y de transferencia del gas SF_6 que se usa como aislante. En este aspecto, la participación de la División Asistencia Técnica e Ingeniería resultó de incalculable valor pues permitió definir las especificaciones del tanque no suministradas por Ell y las de los sistemas de almacenamiento y de trasvasamiento del gas, sobre la base de la ejecución de los correspondientes diseños conceptuales.

El programa de capacitación de físicos nucleares que se consideró esencial desde un primer momento para disponer de un plantel adecuado para una utilización eficiente de la nueva instalación para la época de su entrada en servicio, fué cumplido en todo su alcance en cuanto a las acciones previstas para 1977. Ocho becarios cumplieron a entera satisfacción el programa de formación oportunamente elaborado, el que continuará durante el siguiente ejercicio y se efectuó, asimismo, la selección de otros seis para quienes se repetirán los cursos a partir de abril de 1978.

PERSONAL DE LA DIVISION DE FISICA NUCLEAR

A. Investigadores

Achterberg, E.
Bes, D.*
Ceballos, A. (Jefe de División)
Dragún, O.
Dussel, G.*
Ferrero, A.
Filevich, A.
García Bermúdez, G.
Kreiner, A.
Maqueda, E.*
Mariscotti, M. (Jefe de Departamento)
Otero, D.
Pérez Ferreira, E.
Pérez, M.*
Perazzo, R.*
Pomar, C.
Proto, A.
Reich, S.
Rossi, J.
Saraceno, M.
Sofía, H.
Ventura, E.

B. Investigadores Asociados al Departamento

Cambiaggio, M.
Davidson, J.
Davidson, M.
Szybisz, L.

C. Investigadores Visitantes

Behar, M. (Porto Alegre, Brasil)
Berman, B. (L.L.L., California, U.S.A.)
Goldring, G. (Instituto Weizmann, Israel)
Thieberger, P. (Brookhaven National Lab., N.Y., U.S.A.)
Zawislak, R. (Porto Alegre, Brasil)

D. Becarios

Abriola, D.
Alonso Arias, C.
Berisso, M.
Duering, E.
Etchegoyen, A.
Fernández Niello, J.
Huck, H.
Pacheco, A.

E. Asistente de Programación

Díaz Romero, A.

F. Secretarias

Gismondi, M.

Neufeld, M.

* Miembro del Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas

PUBLICACIONES DE LA DIVISION FISICA NUCLEAR

A. Trabajos Publicados o Aceptados durante 1977

- Level Structure of ^{76}Br from the (α, xn) Reaction.
M.Behar, A.Filevich, G.García Bermúdez and M.A.J.Mariscotti.
Nucl. Phys. A282 (1977) 331
- Level Structure of ^{80}Rb Studied with the $(\alpha, 3n)$ Reaction.
M.Behar, A.Filevich, G.García Bermúdez and M.A.J.Mariscotti.
Nucl. Phys. A283 (1977) 12
- Rotational Structures in Doubly Odd ^{198}Tl .
M.Fenzl, A.J.Kreiner, S.Lunardi and M.A.J.Mariscotti.
Nucl. Phys. A282 (1977) 243
- Quadrupole Nuclear Interaction on ^{73}As Nuclei in a Ge Matrix.
M.Behar, A.Filevich, G.García Bermúdez, R.P.Livi and F.C.Zawislak.
Phys. Letters 60A (1977) 250
- Level Spins and Multipole Mixing Ratios of Transitions in ^{94}Mo .
C.Alonso Arias, M.Behar, A.Filevich and G.García Bermúdez.
Phys. Rev. C16 (1977) 1590
- Gamma-Gamma Polarized Directional Correlations Set-up Using a Planar Ge(Li) Detector as the Polarimeter.
M.Behar, A.Filevich and G.García Bermúdez.
Nucl. Instr. Meth. 141 (1977) 521
- Digital Multidiscriminator for use in γ - γ Coincidence Experiments.
M.Behar, A.Filevich, G.García Bermúdez, M.A.J.Mariscotti, J.Mónico, J.Sinderman, S.Tau and P.Thieberger.
Nucl. Instr. Meth. (en prensa)
- Structure in the Giant Resonance of ^{16}O Observed with the $^{13}\text{C}(\tau, \gamma)^{16}\text{O}$ Capture Reaction.
J.R.Calarco, C.C.Chang, E.M.Diener, S.S.Hanna, D.G.Mavis and E.Ventura.
Nucl. Phys. A (en prensa)
- Lifetimes and q-factors of the 6^- and 7^- Isomers in ^{66}Ga and ^{68}Ga .
A.Ceballos, E.Der Matosean, A.Filevich, M.A.J.Mariscotti and P.Thieberger.
Nucl. Phys. (en prensa)
- Levels of ^{141}Cs and ^{141}Ba from the Decays of ^{141}Xe and ^{141}Cs .
F.C.Iglesias, D.Otero and A.N.Proto.
Phys. Rev. C13 (1976) 1996
- The Normalization of States in Perturbation Theories.
D.R.Bes, G.G.Dussel and H.M.Sofía.
Jour. Phys. 45 (1977) 191
- Nuclear Field Theory.

D.R.Bes, P.F.Bortignon, R.A.Broglia and R.Liotta.
Physics Reports 300 (1977) 305

- High Lying Pairing Resonances.

D.R.Bes and R.A.Broglia.

Phys. Lett. 69B (1977) 129

- Self Consistent Description of the Interplay Between Shape and Pairing Deformations: Static Properties.

E.S.Hernández, R.P.J.Perazzo and A.Plástico.

Zeit fur Phys. A282 (1977) 339

- Field Description of Inelastic Scattering.

G.G.Dussel, E.E.Maqueda and R.P.J.Perazzo.

Nucl. Instr. Meth. 146 (1977) 325

- The Renormalization of Single Particle States.

D.R.Bes, G.G.Dussel and H.M.Sofía.

Nucl. Phys. A293 (1977) 350

- Treatment of the Charge Independent Pairing Hamiltonian Without Violation of Conservation Laws.

F.Andreozzi, A.Covello, E.E.Maqueda and R.P.J.Perazzo.

Phys. Rev. C (en prensa)

- The Nuclear Field Theory and the Inelastic Scattering of Structureless Particles by Nuclei.

G.G.Dussel, E.E.Maqueda and R.P.J.Perazzo.

Phys. Rev. C (en prensa)

- Nuclear Superfluidity and Field Theory of Elementary Excitations.

D.R.Bes and R.A.Broglia.

Lectures delivered at the LIX Course of the International School of Physics Enrico Fermi. Varenna, Italia, 1976 (en prensa)

- The First $9/2^+$ State in ^{75}Br and Evidence for Maximum Deformation at $N \approx 42$.

M.Behar, A.Filevich, G.García Bermúdez and M.A.J.Mariscotti.

Phys. Rev. C (en prensa)

B. Presentaciones a Congresos

- High Spin States of ^{49}Ti and ^{50}Ti .

M.Behar, A.Filevich, G.G.Bermúdez, M.A.J.Mariscotti and E.Ventura.

Bull. Am. Phys. Soc. 21 (1976) 981

- Level Scheme of ^{70}As .

M.Behar, A.Filevich, G.G.Bermúdez and M.A.J.Mariscotti.

Proceedings of the International Conference on Nuclear Structure, p. 278.
Tokyo, 1977.

- The First $9/2^+$ State in ^{75}Br and Evidence for Maximum Deformation at $N = 42$.
M.Behar, A.Filevich, G.García Bermúdez and M.A.J.Mariscotti.
Proceeding of the International Conference on Nuclear Structure, p. 292.
Tokyo, 1977
- The Ground State Band in ^{78}Rb .
G.García Bermúdez and M.A.J.Mariscotti.
Proceeding of the International Conference on Nuclear Structure, p. 296.
Tokyo, 1977
- High Spin States in ^{89}Y .
M.Behar, J.Davidson, M.Davidson, G.García Bermúdez and M.A.J.Mariscotti.
Proceeding of the International Conference on Nuclear Structure, p. 310.
Tokyo, 1977
- In-Beam Study of ^{144}Gd .
M.A.J.Mariscotti, H.Beuscher, W.F.Davidson, Y.Gono, H.M.Jager, R.M.Lieder, M.Muller-Veggian, A.Neskakis and D.R.Zolnowski.
Proceeding of the International Conference on Nuclear Structure, p. 863.
Tokyo, 1977
- The Renormalization of Fermion and Boson States.
D.R.Bes, G.G.Dussel, R.P.J.Perazzo and H.M.Sofía.
Proceeding of the International Conference on Nuclear Structure, p. 92.
Tokyo, 1977
- Third Order Perturbation Expansion of the Phonon-phonon Interaction in the Nuclear Field Theory.
D.R.Bes, P.F.Bortignon and R.A.Brogia.
Proceeding of the International Conference on Nuclear Structure, p. 446.
Tokyo, 1977
- Isospin Coupled Channel Analysis of Two Particle Transfer Reactions.
O.Dragún and E.E.Maqueda.
Proceeding of the International Conference on Nuclear Structure, p. 558.
Tokyo, 1977
- The Nuclear Field Theory.
D.R.Bes.
Escuela Latinoamericana de Física. México, 1977.
- Medidas de Vida Media dos Productos da reações ^{64}Zn , ^{60}Ni ($^{16}\text{O}, x\text{n}\gamma$).
G.García Bermúdez, M.A.J.Mariscotti y W.Seale.
29 Reuniao Anual Sociedade Brasileira de Progreso das Ciencias. Fortaleza, Brasil, 1977
- El Sincrociclotrón de Buenos Aires y su Papel en el Desarrollo Nuclear Argentino.
A.E.Ceballos y M.A.J.Mariscotti.
Seminario Regional sobre Utilización de Centros Nucleares de Investigación en América Latina, OIEA. Buenos Aires, Argentina, 1977
- Factibilidad de Producción de Carbono 11 y Posterior Aplicación en Radio-fármacos.

A.Ceballos, A.Filevich, N.Fazzini, J.C.Rodríguez, H.Albani, C.Arciprete, V.Pecorini y A.E.A.Mitta.

VI Reunión de la Asociación de Tecnología Nuclear. Córdoba, 1977

DIVISION ASISTENCIA TECNICA E INGENIERIA

Introducción

El objetivo de la División Asistencia Técnica e Ingeniería es brindar el apoyo técnico necesario para la realización de investigaciones en el campo de la Física Nuclear.

La División está integrada por cuatro Secciones:

- 1) Operación y Mantenimiento de Aceleradores
- 2) Electromecánica
- 3) Electrónica
- 4) Detectores

La Sección de Operación y Mantenimiento de Aceleradores se ocupa de operar el IALE y el Sincrociclotrón. Además realiza las tareas necesarias para mantener dichos equipos en condiciones de operabilidad.

La Sección Electromecánica diseña y construye los equipos y dispositivos electromecánicos necesarios para la realización de experiencias en el campo de la Física Nuclear.

La Sección Detectores desarrolla y fabrica detectores de Germanio Litio Ge(Li) y de Silicio, de alta resolución, que son imprescindibles para las experiencias de Física Nuclear. Además se encarga de la reparación de los detectores que se encuentran en la CNEA.

En la Sección Electrónica se efectúa el desarrollo y mantenimiento de los equipos electrónicos de detección y control para Física Nuclear. También se desarrollaron preamplificadores de bajo ruido.

A continuación se describen brevemente las actividades más importantes realizadas en el presente año.

Operación y Mantenimiento de Aceleradores

Se realizó la reparación de la falsa "D" del Sincrociclotrón, para lo cual hubo que desarmar todo el sistema de aceleración.

Se construyeron nuevos discos y separadores para los condensadores de puesta a tierra del modulador.

Se bobinó parte del rotor del generador del imán principal del Sin-

crociclotrón, lo que permitió continuar con las experiencias en física, con solo una breve detención.

Se construyó una nueva fuente de iones para el separador.

Se cambiaron rectificadores del Acelerador en cascada.

Se desmontó la columna de filtro del Acelerador para cambiar el capacitor inferior de la misma y se reacondicionaron las resistencias acopladas al filtro, lo que implicó el desarme de toda la cascada del Acelerador.

Electromecánica

Se diseñó un imán deflector, con un campo magnético de alta uniformidad, de 12 Kgauss, y un gap de 20 mm para la medición de factores giromagnéticos, con el haz externo del Sincrociclotrón.

Se diseñó y construyó una mesa de correlaciones angulares totalmente automática, controlada por computadora para la realización de experiencias con blancos irradiados en el Sincrociclotrón.

Se proyectó y construyó una nueva cámara para la producción de ^{11}C mediante la reacción $^{10}\text{B}(d,n)^{11}\text{C}$, con el haz interno del Sincrociclotrón.

Electrónica

Se finalizó con la construcción y puesta a punto de una interface para almacenamiento de coincidencias en Modo Evento por evento. Esta interface permite ampliar la capacidad de memoria de un multicanal Intertechnique al usarse conjuntamente con una unidad de cinta magnética Ampex. Una vez procesada la información de, por ejemplo, experiencias de coincidencias, pueden obtenerse espectros biparamétricos de 4000 x 4000 canales.

Se desarrolló una unidad de control para accionamiento automático de una mesa de correlaciones angulares y un sistema de acumulación de datos, el cual está dividido en tres zonas correspondiendo cada una de ellas al ángulo que se está midiendo.

Se continuó con el desarrollo de la interface entre multicanal NUCLEAR DATA 512 y computadora HEWLETT PACKARD Mod. 2116B. Es posible mediante esta interface ampliar la capacidad de memoria del multicanal; como ésta dispone de varias unidades periféricas de salida, el archivo de información

se hizo de forma más rápida y ordenada.

Se implementó el uso de minicomputadoras y sistemas CAMAC para control de experiencias de Física Nuclear. Partiendo de una minicomputadora MULTI-4, se estudió el software para el control del chasis CAMAC y de los sistemas de comando y procesamiento de datos. La aplicación se realizó sobre una de las salidas del Reactor EL-3 en Saclay, Francia, pero la utilización es general.

Se estudiaron las normas que rigen los sistemas CAMAC, su lógica, niveles de tensión, tiempos, su unidad de control y las aplicaciones más frecuentes, en Saclay, Francia.

Detectores

Se perfeccionó la tecnología de los detectores de Ge(Li) y Si(Li), fundamentalmente en los procesos de difusión, corrimiento iónico y montaje.

Se logró la optimización del método para regenerar detectores de Ge(Li) sin apertura del crióstato.

Se realizó el procesamiento de tres detectores de Ge(Li) de geometría coaxial "doble end" con 40 cm³ de volumen cada uno.

Se construyó un crióstato prototipo para los nuevos detectores de Ge(Li) con innovación del cierre metálico.

Se concretó la reparación de doce detectores de Ge(Li) mediante la utilización del método de reactivación desarrollado en el Laboratorio.

Se concluyó la obra "Laboratorio de Detectores", con las instalaciones apropiadas para la construcción de detectores de Ge(Li) y Si(Li) para el desarrollo e investigación en el campo de la detección nuclear.

Se continuó con la producción y mantenimiento de las máquinas productoras de Nitrógeno líquido, para abastecer las necesidades propias y de diversos sectores de la CNEA, así como algunas entidades de bien público. Producción anual: 31.000 lts.

PERSONAL DE LA DIVISION DE ASISTENCIA TECNICA E INGENIERIA

A. Profesionales

Camín, D.
Fazzini, N. (Jefe de División)
Hild, S.
Martí, G.
Milberg, J.
Mónico, J.
Nicolai, J.
Requejo, R.
Tau, S.

B. Profesionales Visitantes

Kraner, H. (Brookhaven National Lab., N.Y, U.S.A.)

C. Técnicos

Bustos, J.
Bolaños, C.
Cava, G.
Coraló, J.
D'Agostino, R.
Garanzini, J.
Giménez, C.
González, H.
Ietri, B.
Laffranchi, J.
Morales, A.
Orecchia, J.
Prieto, J.
Professi, M.
Risso, J.
Rodríguez, J.
Satinsky, M.
Schevenels, L.
Schiavino, R.
Tersigni, A.
Vidallé, J.

D. Secretaria

Lires, S.

E. Personal de Maestranza

Barzola, G.
De Brasi, O.
Gómez, D.

PUBLICACIONES DE LA DIVISION ASISTENCIA TECNICA E INGENIERIA

A. Trabajos Publicados o Aceptados durante 1977.

- Digital Multidiscriminator for use in Gamma-Gamma Coincidences Experiments.
M.Behar, A.Filevich, G.García Bermúdez, M.A.J.Mariscotti, J.Mónico, J. Sinderman and P.Thieberger.
Nucl. Inst. and Meth. (en prensa)

B. Presentaciones a Congresos

- Reactivación de Detectores de Ge(Li).
C. Giménez, G.Martí, J.Nicolai y J.M.Riso.
V Reunión Científica de la Asoc. Arg. de Tecn. Nuclear. Alta Gracia, Córdoba, 1977.
- Factibilidad de Producción de Carbono 11 y Posterior Aplicación en Radiofármacos.
A.Ceballos, A.Filevich, N.Fazzini, J.C.Rodríguez, H.Albani, C.Arciprete, V.Pecorini y A.E.A.Mitta.
VI Reunión de la Asoc. de Tecnología Nuclear. Córdoba, 1977.

PROYECTOS ESPECIALES

ENERGIA SOLAR

Introducción

El objetivo del grupo de energía solar es la ejecución de un programa de investigación y desarrollo para el aprovechamiento de la energía solar, con énfasis en su conversión fototérmica para la generación de electricidad. Las tareas se realizan por convenio entre el Departamento de Física (Gerencia de Investigaciones) y el de Prospectiva y Estudios Especiales (Dirección de Investigación y Desarrollo), sobre programas de este último.

El programa se desarrolla actualmente alrededor de los proyectos: a) estudio teórico y experimental de un sistema de generación de vapor a 400-500 C; b) desarrollo de un sistema para calentar agua a nivel industrial. A continuación se presenta un resumen de las actividades desarrolladas en el presente año.

Generación de Vapor a 400-500 C

Se continuó con el análisis del funcionamiento de un concentrador fijo a espejo facetado, simulando su comportamiento mediante computadora para diferentes ubicaciones de los espejos, las dos orientaciones extremas del concentrador (norte-sur y este-oeste) y diferentes ángulos de abertura del mismo. Se ha realizado un diseño del concentrador sobre la base de los resultados obtenidos. Se analizó la disponibilidad de materiales en el mercado local, habiéndose decidido la construcción de dos módulos de 2 m de ancho x 2,40 m de largo cada uno, utilizando, respectivamente, espejos fabricados con vidrio nacional e importado.

Para el análisis de los espejos se diseñó y construyó un sistema de medición de la reflexión en función del ángulo de incidencia y de la longitud de onda de la radiación, así como la distorsión producida.

Se desarrolló la teoría de un concentrador fijo facetado formado por espejos curvos obteniéndose mediante cálculo computacional la distribución de energía en el plano focal. Los resultados obtenidos indican que el concentrador en estudio posee notables ventajas con respecto al concentrador similar formado por espejos planos en construcción en el laboratorio.

Se inició el estudio de diferentes alternativas posibles para disminuir las pérdidas por radiación en el receptor del concentrador. Como primer paso se encaró el análisis de los distintos tipos de superficies selectivas, teniendo en cuenta que deben ser estables a temperaturas de trabajo elevadas. Se realizó un análisis teórico de algunos sistemas de multicapas que se utilizan en la construcción de las mismas, simulando su comportamiento con computadora.

Calentamiento de Agua a Nivel Industrial

Se continuó con el análisis de los calefactores plásticos, instalándose un primer prototipo de 15 m^2 en la terraza de la Sede Central de la CNEA. En base al estudio de su funcionamiento se construyeron tres calefactores de 30 m^2 cada uno, dos iguales con invernadero de PVC y un tercero con invernadero de poliéster reforzado con lana de vidrio cubierto con una capa de Tedlar. El PVC utilizado en todos los casos ha sido especialmente formulado con inhibidores de ultravioleta, antioxidantes y plastificantes no migratorios. Los mismos serán montados en terrenos del INTI, Migueletes, estando en la etapa final la construcción de las bases e instalaciones necesarias. Se seleccionaron dos aislantes térmicos para la parte inferior de los estanques, uno de lana de vidrio y otro de vermiculita, los cuales serán experimentados con los calefactores a instalar.

PERSONAL DE PROYECTOS ESPECIALES

- A. Investigadores
Moragues, J.* (Jefe de Proyectos Especiales)
Scheuer, G.
- B. Investigadores Asociados
Platzeck, R.**
- C. Becarios Asociados
Durán, J.**
- D. Seminaristas
Nicolás, R.
Wainschenker, R.
- E. Técnicos
Kesque, J.
- F. Técnicos Asociados
Delapiente, E.**

* Miembro del Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas
** Departamento de Prospectiva

PUBLICACIONES DE PROYECTOS ESPECIALES

A. Presentaciones a Congresos

- Simulación del Comportamiento y Etapa Inicial de la Construcción de un Concentrador Fijo a Espejo Facetado.
R. Nicolás, J. Moragues, R. Platzek y W. Scheuer.
Actas de la Asociación Argentina de Energía Solar. Mendoza, 1977
- Análisis y Selección de Superficies Selectivas para Temperaturas Elevadas.
J. Durán y J. Moragues.
Actas de la Asociación Argentina de Energía Solar. Mendoza, 1977

B. Publicaciones Internas

- Conversión de Energía Solar en Electricidad. Estudio de Evaluación.
J. Moragues y W. Scheuer.
Nota Técnica CNEA NT 23/77

ASESORAMIENTO Y SERVICIOS

- Asesoramiento en problemas de Energía Solar.
(Comité Asesor en Energía Solar, Comisión Nacional de Estudios Geoheliográficos).

SEMINARIOS DEL DEPARTAMENTO DE FISICA

Dr. S.Radicella Comisión Nacional de Estudios Geoheliofísicos	"Relaciones Sol Tierra"
Dr. D.Bes Departamento de Física CNEA	"Estados colectivos en núcleos"
Dr. D.Otero Departamento de Física CNEA	"Fusión termonuclear controlada mediante confinamiento magnético"
Dr. Barry Berman Lawrence Livermore Lab. University of California	"A new nuclear determination of the age of the universe"
Dr. A.González Gerencia de Protección Radiológica y Seguridad CNEA	"Nuevos criterios de seguridad nuclear"
Dr. E.Ventura Departamento de Física CNEA	"Reacciones fotonucleares inversas"
Dr. Nicolas Rivier Department of Physics Imperial College	"Recent developments in solid state theory"
Dres. A.Ceballos y A.Filevich Departamento de Física CNEA	"Estado actual de aceleradores electrostá- ticos"
Dr. Gvirol Goldring Director del Acelerador "Koffler" Weizmann Institute	"The new accelerator facility at the Weiz- mann Institute"
Dr. A.J.G.marotto Dpto. Química de Reactores CNEA	"Transporte de actividad en reactores"
Ing. E.Silberman Department of Physics Fisk University	"Espectroscopía vibracional"
Dr. E.Maqueda Departamento de Física CNEA	"Iones pesados en física nuclear"

Dr. A.López García Departamento de Física Universidad Nac. de La Plata	"Interacciones hiperfinas"
Dr. Fernando Sawislak Universidade do Rio Grande do Sul Porto Alegre, Brasil	"Como formar sustancias magnéticas a partir de sustancias no magnéticas"
Dr. Angel Plastino Departamento de Física Universidad Nac. de La Plata	"Efectos de cristalización en materia nuclear"
Dr. Jorge Kittl Departamento de Metalurgia CNEA	"Suministro de Circonio para el Plan Nuclear Argentino"
Dr. Enrique Burgos Departamento de Física CNEA	"Espectrointerferometría Fourier: Nuestra maquinita"
Dr. Enrique Frank Universidade do Rio Grande do Sul Porto Alegre, Brasil	"Cálculos sobre densidades electrónicas en compuestos de In y Xe por efecto Mossbauer"
Dr. Guillermo Dussel Departamento de Física CNEA	"Descripción de la superconductividad en un sistema de fermiones degenerados"
Dr. Julio Rossi Departamento de Física CNEA	"Facilidades y experiencias en el Tandem de Orsay"
Dr. W.Meckbach Centro Atómico Bariloche CNEA	"Electrones "convoy" producidos en colisiones de haces iónicos con blancos sólidos y gaseosos"
Dr. Moni Behar Universidade de Porto Alegre Brasil	"Efecto jornada: interacciones cuádrupolares en redes cúbicas"
Dra. Emma Pérez Ferreira Departamento de Física CNEA	"Proyecto Acelerador Electroestático: Balance 1977"

DEPARTAMENTO DE QUIMICA
DE REACTORES

DEPARTAMENTO QUÍMICA DE REACTORES

Introducción

El Departamento Química de Reactores, creado a mediados de 1976, cumple tareas de investigación, desarrollo y servicios. Su misión puede resumirse en estudiar e investigar los problemas relacionados con el comportamiento de electrolitos y productos de corrosión y los problemas de radiación vinculados al funcionamiento de Centrales Nucleares y finalmente obtención de nuevos materiales por absorción de monómeros y posterior polimerización por irradiación.

Con el fin de lograr estos objetivos, el Departamento fué organizado en tres Divisiones: a) Físicoquímica de Moderador y Refrigerante, b) Química Bajo Radiación, c) Control Químico. Por sus características interdisciplinarias las misiones señaladas más arriba requieren para su cumplimiento la colaboración de especialistas en distintas áreas, los que estudian y resuelven aspectos parciales de los problemas, los que son finalmente integrados en el Departamento, el que constituye así una unidad operativa.

Durante 1977, el Departamento Química de Reactores ha realizado una serie de investigaciones básicas orientadas a fundamentar racionalmente los fenómenos químicos y fisicoquímicos que se producen en los reactores de potencia. El Departamento está formando y capacitando un plantel técnico y profesional en un área de gran interés, la que no era desarrollada anteriormente en CNEA. Esto se logra a través de seminarios internos, cursos externos, visitas de expertos, concurrencia a reuniones científicas y de la experiencia que obtiene el personal por su trabajo en la Central Nuclear de Atucha.

El Departamento ha colaborado en el diseño del Circuito Experimental de Alta Presión y, simultáneamente, está instalando un laboratorio de alta presión y temperatura. Estos dos proyectos, que tienen escalas muy diferentes, son de mucha importancia para permitir la implementación de desarrollos y facilitar la prestación de servicios en centrales nucleares de potencia.

Las tareas de investigación, desarrollo y servicios encarada durante el año 1977 por el Departamento Química de Reactores fueron realizadas por el personal del Departamento con colaboración de personal científico y

técnico de otros sectores de la CNEA y de instituciones del país. De los cuales debe destacarse la colaboración prestada por el personal de la Central Nuclear en Atucha, de la Gerencia de Desarrollo, del Departamento de Física (Gerencia de Investigaciones), Universidad de Buenos Aires, Universidad de La Plata y Universidad de Tucumán.

El Departamento de Química de Reactores prestó servicios a:

1.- La Central Nuclear en Atucha en lo referente al control químico del primario, al sistema de limpieza (sistema T.C.) y al sistema de tratamiento de residuos radioactivos (sistema T.T.).

2.- Al Proyecto Perú. Se diseñaron los laboratorios de química de reactores y de control del tratamiento de agua para todo el centro atómico peruano, y se evaluaron algunos problemas técnicos del proyecto correspondiente al área química del reactor; se entrenó personal peruano para operar en el laboratorio.

3.- Al reactor RA-3 en el asesoramiento y control de los sistemas de tratamiento de aguas.

4.- En el Proyecto Experimental de Alta Presión (C.E.A.P.) se diseñaron los circuitos de Química de Reactores que serán incorporados al circuito principal para realizar ensayos sobre comportamiento de materiales y equipos especiales de centrales nucleares.

Para capacitación del personal se realizaron varios seminarios internos sobre diversos temas de interés de química de reactores y casi todo su personal asistió al Curso para operadores de reactores Candu dictado en la Central Nuclear en Atucha y diversos profesionales asistieron a reuniones científicas nacionales e internacionales.

A continuación se enumeran los trabajos de investigación y desarrollo realizados por las distintas divisiones que componen a este Departamento y los servicios prestados por el mismo.

División Fisicoquímica de Moderador y Refrigerante

El objetivo de esta División es la realización de tareas de investigación, desarrollo y servicio orientadas a los aspectos fisicoquímicos del medio refrigerante y moderador en Reactores Nucleares. Esto involucra también el diseño y construcción de circuitos de alta presión y temperatura necesarios en Química de Reactores y de dispositivos para el tratamiento de fluí-

dos en circuitos de refrigeración.

Investigación y desarrollo:

a) Sistemas de alta presión y temperatura (escala laboratorio).

Se ha comenzado la compra de materiales para implementar esta línea, los que, en una alta proporción, deben importarse. Los materiales licitados en el extranjero y en el país permitirán contar con circuitos para trabajar hasta 500°C y 50 MPa, y comprenden reactores, celdas espectrofotométricas, filtros y bombas con los que se realizarán las determinaciones de parámetros fisico-químicos de importancia para la Química de Reactores Nucleares. Se ha comenzado también la construcción, en talleres de la Gerencia, de celdas para trabajar en condiciones algo más moderadas y, simultáneamente familiarizar al personal con las técnicas particulares de construcción y ensamble de equipos para alta temperatura y presión.

b) Circuitos para Química de Reactores en el CEAP.

Dentro del proyecto CEAP, la División ha tenido la responsabilidad del diseño de los circuitos para Química de Reactores que serán incorporados al circuito principal. Esto permitirá el ensayo de dispositivos y métodos de trabajo en escala de planta y en condiciones análogas a las empleadas en las C. N. en Atucha y en Embalse.

c) Ensayo y desarrollo de dispositivos de purificación de agua.

Se está montando un sistema de ensayo de resinas de intercambio en condiciones fluidodinámicas similares a las que los circuitos de limpieza de C. N. Esta instalación permitirá la evaluación de distintos intercambiadores iónicos y sus parámetros operativos en el control de sustancias iónicas presentes en el refrigerante.

Se ha comenzado el montaje de un sistema para ensayar y evaluar la operación de filtros. En un comienzo se estudiarán filtros con relleno de grafito, y su eficiencia en la retención de hematita y magnetita que son dos de los principales constituyentes de los productos de corrosión.

d) Equilibrios de electrolitos.

Se comenzó el estudio experimental del sistema fosfato amoníaco-hidróxido de sodio empleado en el circuito secundario de la C.N. Atucha. Para ello se ha implementado un sistema de medición de pH que permite determinarlo con precisión de 0.02 unidades y para contenidos de electrolitos tan bajos como los empleados en la Central.

Los datos obtenidos servirán para determinar la condición de alca-

linidad presente en el circuito secundario dado que no se cuenta con información suficiente cuando el sistema contiene amoníaco.

e) Conductividad de electrolitos.

Se ha puesto a punto la técnica de determinación de conductividad con precisión mayor de 0,02 %. Esta técnica es muy importante para el estudio de electrolitos en las bajas concentraciones en que se encuentran en los circuitos de refrigeración. Se comenzará el estudio experimental del sistema H_3BO_3 .

f) Estudio sobre pinturas tipo epoxi.

Se realizan estos estudios en colaboración con el Sector Electroquímica Aplicada del INTI. Ya se ha concluido el trabajo sobre permeabilidad de los recubrimientos epoxídicos pudiéndose así comenzar a sistematizar los mecanismos de transporte de iones agresivos y de agua. También se estudiaron las propiedades electroquímicas de membranas libres de pintura epoxi. Quedó claramente establecido que las películas son muy heterogeneas en cuanto a sus propiedades (en especial la resistividad y el contenido en agua), la importante influencia de la temperatura de curado y el origen del deterioro de películas aplicadas sobre acero.

Se está concluyendo el trabajo en membranas hidrofóbicas modelo donde es posible controlar la relación entre la matriz hidrofóbica y los grupos ionogénicos. En base a este trabajo se evaluarán los posibles mecanismos de transporte a través de materiales como las pinturas.

División Química Bajo Radiación

Esta División realiza investigación y desarrollo sobre el efecto de las radiaciones sobre los materiales de los diversos sistemas de las centrales nucleares, evaluando los distintos parámetros de los procesos radio-inducidos y estudiando los efectos químicos producidos.

Investigación y desarrollo:

a) Determinación de oxígeno, nitrógeno, deuterio, tritio, helio y argón por cromatografía gaseosa.

Estos gases están o pueden estar disueltos en el circuito primario de la C.N.A. y se determinaron sus tiempos de retención a diferentes temperaturas. Fué necesario hacer una búsqueda y control de ampollas de toma de

muestras de fabricación nacional con el fin de reemplazar las importadas.

Se elaboró una técnica de inyección de gases al cromatógrafo.

b) Estudio del G de producción de agua oxigenada en agua pesada y agua liviana por irradiación. Según el material del recipiente de irradiación.

Se ha puesto a punto un método de dosaje de microcantidades de agua oxigenada en base a sulfato de titanio y espectrofotometría. Asimismo se ha puesto a punto el método de tiocianato de amonio con y sin solvente extractor para el dosaje de trazas de hierro y se han aplicado a muestras reales tomadas del reactor. Se están analizando los resultados con el fin de determinar los mecanismos de radiólisis de agua pesada.

c) Se estudiaron por dosimetría química los campos de irradiación existentes dentro de la pileta de almacenamiento de los elementos combustibles quemados de la C.N.A., con el fin de instalar una facilidad de irradiación dentro de dichas piletas. Las dosis máximas obtenidas fueron de alrededor de 300.000 rad/hora, según las zonas medidas.

d) Se inició el estudio de la formación de radicales libres y productos moleculares por acción de campos mixtos de radiación en reactores de potencia.

División Control Químico

Esta División investiga los problemas relacionados al control químico de centrales nucleares. Entre los cuales debe detectarse el estudio de suspensión en el reactor, el transporte de actividad y los problemas de decontaminación de reactores nucleares. Investiga además, la posibilidad de emplear nuevos aditivos para el control químico y la factibilidad económica de su empleo.

Investigación y desarrollo:

a) Medición de la solubilidad de magnetita.

Se diseñó y construyó un aparato adecuado para la extracción repetitiva de la magnetita disuelta en equilibrio con el sólido que puede operar hasta 90°C. Se han obtenido hasta el presente algunos datos preliminares. Se proseguirán las mediciones empleando ^{59}Fe como marcador.

b) Termodinámica de óxidos de hierro-agua a alta temperatura.

Se evaluó críticamente la información existente sobre la estabilidad de diversas fases sólidos y especies solubles en el sistema $\text{Fe-H}_2\text{O}$, en presencia de O_2 y/o H_2 en diversas condiciones de temperatura y presión.

c) Adsorción de Co sobre partículas de óxidos.

Se comenzó a trabajar en mediciones de adsorción de Co (II) sobre óxidos metálicos en diversas condiciones de PO_2 , pH_2 y pH y temperatura. Se ha complementado la búsqueda bibliográfica y se han puesto a punto las técnicas experimentales.

d) Estudios de complejantes.

Estos trabajos se están llevando a cabo en colaboración del Departamento de Fisicoquímica de la Facultad de Farmacia y Bioquímica (UBA) y de la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Plata. Se estudió la interacción de hierro (II) con diversas aminas. Ver publicaciones hechas.

e) Se evaluó la velocidad de disolución de los distintos óxidos de hierro para establecer una metodología comparativa, la que puede ser verificada por técnicas estructurales.

f) Aditivos del circuito primario y secundario de la C.N.A.

Se comenzó a evaluar el comportamiento de la hidracina, diseñándose el aparato y comenzándose a medir la velocidad de descomposición de la hidracina en solución acuosa a temperaturas inferiores a los 100°C , en diversos medios (pH, iones metálicos, partículas en suspensión).

Algunos de estos trabajos se están llevando a cabo en colaboración con la Universidad de La Plata.

Estos estudios se encuentran por el momento parcialmente interrumpidos por la renuncia de la persona encargada de los mismos, pero se continúan a través de la colaboración mencionada.

PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE QUIMICA DE REACTORES

A. Investigadores

Blesa, M.
Crovetto, R.
Fernández Prini, R.
Gabarain, R.
Grosso, R.
Herscovich de Pahissa, M.
Isaurralde, H.*
Krischikas de Blanco, E.*
Lieberman, S.
Maroto, A. (Jefe del Departamento)
Moure, J.
Pahissa, J.
Rozemberg de Pattin, C.*
Suñer, A.

B. Investigadores Asociados

Regazzoni, A.

C. Investigadores Visitantes

Goel, R. (University of Guelph, Ontario, Canadá)
Schwochau, C. (Kernforschungsanlage Julich, Alemania Occ.)

D. Becarios

Passaggio, S.

E. Técnicos

Fillerin, A.
Gillardoni, B.
Helzel García, J.
Tramontini, C.

F. Asistente de Laboratorio

Kruger, G.

* En comisión del Departamento de Física

A. Trabajos Publicados o Aceptados durante 1977

- Epoxy Coal Tar Films: Membrane properties and film deterioration.
R.Fernández Prini y H. Corti.
J. of Coatings Technology 49 (1977) 62
- Effect of Polyelectrolytes upon the Kinetics of ionic Reactions.
E.Baumgartner y R.Fernández Prini.
Polyelectrolytes, ed. D.Klempner, K.C.Frisch y A.V.Patris. Technomic Publ. Co.
- Kinetics of Substitution of Pyrazine Oxide and Isoniazid on Pentammineruthenium (II).
M.C.Geldstein y M.A.Blesa.
J.Inorg. & Nucl.Chem. 39 (1977) 1641
- The influence of ligand-water interactions on the Aquation of pentacyano (saturated amine) ferrate (II) ions.
N.E.Katz, P.J.Aymonino, M.A.Blesa y J.A.Olabe.
Inorg. Chem. (en prensa)
- Solute water interactions in pentacyano ferrate (II) ions substitution reactions. The aquation of Isonicotinohidrazine and nicotinic acid at various pH.
M.A.Blesa, I.Funai, P.J.Morando y J.A.Olabe.
J. Chem. Soc., Dalton Trans. (en prensa)
- Solvation effects on the kinetics of diamine exchange in Pentacyanodiamine ferrate (II) complexes.
N.E.Katz, M.A.Blesa, J.A.Olabe y P.J.Aymonino.
J. Chem. Soc., Dalton Trans. (en prensa)
- Permeability of Epoxy Coal Tar Films.
H.Cortí, G.Baró, R.Fernández Prini y A.J.G.Maroto.
J. Oil and Colour Chem. Assoc. (en prensa)
- Effect of polyelectrolytes on the kinetics of ionic reactions. Part 5
The decomposition of 2,4 dinitrophenylphosphate in polycation solution.
R.Fernández Prini, E.Baumgartner y D.Turyn.
J. Chem. Soc. Faraday I (en prensa)
- Interacciones entre Macromoléculas e Iones Móviles en Solución. Efecto de Polielectrolito.
E.Baumgartner y R.Fernández Prini.
An. Asoc. Quím. Arg. (en prensa)
- Mossbauer study of the behaviour of Synthetic Corrosion Products of Nuclear Power Plants.
M.A.Blesa, A.J.G.Maroto, S.I.Passaggio, F.Labenski y C.Saragovi-Badler.
Radiation Research (en prensa)

B. Presentaciones a Congresos

- Ligand water interaction effects on the kinetics of amine release from pentacyanoamineferrate (II) complexes.
N.E.Katz, P.J.Aymonino, M.A.Blesa y A.J.Olabe.
XVIII International Conference on Coordination Chemistry. San Pablo, Brasil, 1977
- Informe progresivo del estudio sobre el material hormigón polímero obtenido por irradiación.
J.Pahissa y R.Gabarain.
Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito. Buenos Aires, 1977
- Posibilidad de los materiales madera-polímero en la construcción de viviendas y urbanismo.
J.Pahissa y R.Gabarain.
Primera Reunión Nacional sobre la Tecnología de la Madera para la Construcción de Viviendas, Corrientes, 1977
- Hormigón-polímero obtenido por irradiación.
J.Pahissa, R.Gabarain y M.Herscovich de Pahissa.
Tercera Reunión sobre Tecnología del Hormigón (Asoc. Arg. Tecnol.). Concordia, 1977
- Modificaciones de la Velocidad de Reacción de Sustratos Iónicos por Presencia de Macroiones.
R.Fernández Prini.
VI Reunión Soc. Arg. de Biofísica. La Plata, 1977
- Estudio del Comportamiento de los Filtros Mecánicos del Circuito Primario de la Central Nuclear en Atucha.
M.A.Blesa, E.Díaz, R.Fernández Prini, A.J.G.Maroto, F.M.Roumigiere y R.A.Sainz.
Resúmenes de la VI Reunión de la As. Arg. de Tecnología Nuclear, pag. 81, 1977
- Estudio sobre los Productos de Corrosión del Circuito Primario de la Central Nuclear en Atucha. Parte I: Caracterización.
M.A.Blesa, R.Fernández Prini, J.L.Helzel García, A.J.G.Maroto, F.M.Roumigiere y R.A.Sainz.
Resúmenes de la VI Reunión de la As. Arg. de Tecnología Nuclear, pag. 77, 1977
- Estudio sobre los Productos de Corrosión del Circuito Primario de la Central Nuclear en Atucha. Parte II: Comportamiento en Arranque y Parada de la C.N.A.
R.Fernández Prini, S.Liberman, A.J.G.Maroto, F.M.Roumigiere y R.A.Sainz.
Resúmenes de la VI Reunión de la As. Arg. de Tecnología Nuclear, pag. 78, 1977
- Caracterización de Productos de Corrosión Sintéticos por Espectroscopía Mossbauer.
M.A.Blesa, A.J.G.Maroto, S.I.Passaggio, F.Labenski Y C.Saragovi-Badler.
Resúmenes de la VI Reunión de la As.Arg. de Tecnol.Nuclear, pag. 79, 1977

- Estudio de Factibilidad Tecnico-económico para el Endurecimiento Artificial de Maderas y Aglomerados.
J.Pahissa, R.Gabarain, A.Narcy y A.Alvarez.
Resúmenes de la VI Reunión de la Asoc.Arg.de Tecnol. Nuclear, pag. 117, 1977
- Comportamiento del Plástico Utilizado como Aglutinante en el Almacenamiento de los Desechos Radiactivos de la Central Nuclear en Atucha.
M.Herscovich de Pahissa, R.Gabarain, C.Tramontini y F.Roumigiere.
Resúmenes de la VI Reunión de la Asoc. Arg. de Tecnol. Nuclear, pag. 80, 1977
- Determinación del Aislante Adecuado para las Cámaras de Ionización del Reactor Peruano de Potencia Cero (RP-0).
J.Pahissa, M.Herscovich de Pahissa, C.Tramontini y G.Salas.
Resúmenes de la VI Reunión de la Asoc. Arg. de Tecnol. Nuclear, pag. 59, 1977
- Propiedades Electroquímicas de Recubrimientos de Epoxi Bituminoso y su Poder Protector.
H.Corti y R.Fernández Prini.
Resúmenes de la III Reunión Latinoamericana de Electroquímica y Corrosión, pag. 224. La Plata, 1977
- Transporte de Electrolito en Membranas de Poliestirensulfonato-policloruro de Vinilo.
H.Corti, A.Pirosky y R.Fernández Prini.
Resúmenes de la III Reunión Latinoamericana de Electroquímica y Corrosión, pag. 25. La Plata, 1977
- Ensayo Electroquímico Acelerado del Poder Protector de Pinturas Ricas en Zinc.
R.Fernández Prini y S.Kapusta.
Resúmenes de la III Reunión Latinoamericana de Electroquímica y Corrosión, pag. 219. La Plata, 1977
- Influencia del Medio en la Estabilidad de Coloides. Alcances de la teoría DVLO en Sistemas Monodispersos.
Resúmenes de la III Reunión Latinoamericana de Electroquímica y Corrosión, pag. 20. La Plata, 1977

C. Publicaciones Internas

- Influencia de Parámetros Operacionales en el Comportamiento de los Filtros del Circuito Primario de la Central Nuclear en Atucha.
M.A.Blesa, E.Díaz, R.Fernández Prini, A.J.G.Maroto, F.M.Roumigiere y R.A.Saíenz.
Informe CNEA (en prensa)
- Solubilidad de Gases Nobles en Agua.
R.Crovetto y R.Fernández Prini.
Nota CNEA (en prensa)

D. Patentes

- Procedimiento para la Eliminación de Productos de Fisión de Soluciones de Uranio Irradiado.

G.Dupetit, J.Flegenhaimer, F.Kaufman, A.J.G.Maroto y C.Pelufo.

Patente Argentina de Invención N° 210.195

ASESORAMIENTO Y SERVICIOS

- Evaluación del comportamiento de los filtros de la C.N.A.
(Central Nuclear en Atucha)
- Distribución de tamaño en partículas de productos de corrosión.
(Central Nuclear en Atucha)
- Estudios químicos de arranque y parada en la C.N.A.
(Central Nuclear en Atucha)
- Solubilidad de gases nobles en agua a distinta temperatura.
(Central Nuclear en Atucha)
- Preparación de muestras de productos sintéticos de corrosión.
(Central Nuclear en Atucha)
- Revisión bibliográfica de los efectos de las radiaciones en el sistema de limpieza y control del mismo.
(Central Nuclear en Atucha)
- Determinaciones de circonio en la C.N.A.
(Central Nuclear en Atucha)
- Degradación de resinas del sistema T.C. de la C.N.A.
(Central Nuclear en Atucha)
- Estudio de los plásticos utilizando como ligante en el almacenamiento de desechos radioactivos de la C.N.A.
(Central Nuclear en Atucha)
- Asesoramiento y control de los sistemas de tratamientos de agua en el RA-3.
(Departamento de Reactores Nucleares)
- Diseño de los Laboratorios de Química de Reactores del Centro Nuclear Perú, indicándose los requerimientos de equipo y materiales para el mismo.
(Proyecto Perú)
- Investigación de materiales de cemento-polímero irradiado, a fin de obtener materiales impermeables para tomas de agua de Centrales.
(Instituto de Cemento Portland Argentino)

DEPARTAMENTO DE RADIOBIOLOGIA

DEPARTAMENTO DE RADIOBIOLOGIA

Introducción

El trabajo del Departamento de Radiobiología consiste en la realización de investigaciones sobre el daño producido por radiaciones en distintos niveles de organización biológica.

El rango que cubren estas investigaciones es amplio, abarcando desde modificaciones en estructuras macromoleculares hasta efectos fisiológicos por irradiación total en mamíferos de laboratorio.

El interés principal de dichas investigaciones es el aportar conocimientos sobre la magnitud del daño que las radiaciones provocan en los organismos expuestos y también sobre los mecanismos mismos de reparación de las lesiones radioinducidas.

Como es sabido, la exposición a radiaciones de organismos vivientes desencadena una compleja secuencia de eventos que originan alteraciones fisiológicas, bioquímicas y genéticas. En los laboratorios del Departamento se analizan aspectos de esos eventos, tratando de precisar su naturaleza y de cuantificar tanto la extensión del daño como su reparación, ya que es el cociente daño/reparación el que determina las modificaciones en la actividad celular, los caracteres hereditarios y en última instancia la pérdida de la viabilidad.

En su estructura actual el Departamento de Radiobiología está integrado por laboratorios de investigación y sectores donde se realizan servicios.

Laboratorios de investigación:

- Genética
- Efectos Somáticos
- Patología de la Radiación
- Radiomicrobiología
- Bioquímica Nuclear
- Radioinmunología

Servicios:

- Irradiación y Dosimetría
- Bioterio

En la División Genética se investigan efectos heredables de radia-

ciones. Como modelo experimental se utiliza *Drosophila melanogaster*, insecto que reúne características especialmente adecuadas para estudios con agentes mutagénicos, permitiendo la detección de mutaciones, ruptura y pérdida de cromosomas, etc., en distintos estados del desarrollo de las células germinales.

Los estudios efectuados en la División Efectos Somáticos tienen por objeto investigar el comportamiento de infecciones virales específicas en hamsters o ratones totalmente irradiados por una o varias dosis de rayos X.

Se ha observado que uno de los efectos alejados importantes de la irradiación total o parcial del cuerpo es la mayor incidencia de cáncer y que ello depende en ciertas circunstancias de la activación de un virus oncogénico preexistente. Las investigaciones del laboratorio tratan de establecer por diversos métodos las modificaciones que experimentan los agentes virales en el animal irradiado y por las cuales el virus manifiesta sus propiedades oncogénicas.

En los laboratorios de Patología de la Radiación se trabaja con mamíferos pequeños (ratas y ratones de laboratorio) y con cultivo de tejidos. Los epitelios irradiados constituyen el principal material de trabajo y con ellos se analiza la magnitud del daño radioinducido. Para este propósito se determinan variaciones enzimáticas o de ácidos nucleicos por microespectrofotometría, autorradiografía, histoquímica y estudio ultraestructural de las lesiones producidas.

En el laboratorio de Radiomicrobiología se investigan los factores genéticos que determinan la respuesta de los microorganismos a las radiaciones, y las alteraciones bioquímicas y fisiológicas que se producen por acción de mutaciones que modifican dicha respuesta. Para esos fines se emplean mutantes de *Salmonella typhimurium* obtenidos en el laboratorio, que reúnen características muy novedosas. Por manipulación genética es posible transferir a cepas apropiadas cada una de las mutaciones en estudio, y comparar así en condiciones controladas, su efecto sobre la radiosensibilidad del microorganismo huésped.

El laboratorio de Bioquímica Nuclear investiga el mecanismo de acción de hormonas y tiene como modelo biológico la tiroides. Para ello realiza estudios con cortes de tejido y distintas fracciones subcelulares *in vitro* o *in vivo*, empleando compuestos radiactivos. Con este mismo modelo biológico estudia el efecto de la radiación X sobre distintos parámetros bioquímicos (biosíntesis de proteínas y ácidos nucleicos).

Asimismo desarrolla técnicas de radioinmunoanálisis de diferentes

fármacos y compuestos hormonales, estudiando el comportamiento de diferentes antígenos marcados frente a varios anticuerpos.

En el laboratorio de Radioinmunología se realizan investigaciones sobre inmunidad de trasplantes de tejidos e inmunidad de tumores, estudio de las radiaciones sobre el sistema inmunológico y experiencias sobre modificación de antígenos. Se utilizan ratones inculados con antígenos o implantados en su cavidad abdominal con cámaras especiales para cultivo celular inoculadas con células de bazo, de ganglios linfáticos y de médula ósea.

División Genética

Se estableció la capacidad de un agente radiomimético (dietil sulfato) para inducir rupturas cromosómicas en *Drosophila melanogaster*, demostrándose que esa acción requiere un tiempo mínimo de 11 días de almacenamiento del esperma tratado, en la espermateca de las hembras fecundadas.

Se determinó la influencia de deleciones de la sección 20 del cromosoma X de *Drosophila melanogaster* sobre la frecuencia de letales embrionarios y translocaciones II-III.

Se estableció, mediante tratamientos con rayos X y distintas secuencias de exposición a 0°C, que la baja temperatura dificulta la reunión de fragmentos cromosómicos inducidos por la radiación y que ese efecto es independiente de la dosis.

Se inició el estudio de pérdida de cromosomas (como medida de rupturas cromosómicas) inducidas por el agente radiomimético dietil sulfato.

División Efectos Somáticos

Se demostró en ejercicios anteriores que un virus pasajero de línea celular BHK 21 cl 13 manifiesta sus propiedades infectantes y oncogénicas luego de su pasaje por animales totalmente irradiados.

Utilizando diferentes vías de inoculación se demostró que este agente viral puede producir la transformación neoplásica de tejidos de diferente origen. Los sarcomas y carcinomas producidos fueron evidenciados por estudios histológicos y la observación de sus cultivos in vitro. La investigación del cariotipo de los tumores de origen peritoneal y de una línea celular obtenida

a partir de ellos demostraron la existencia de aneuploidias, poliploidias y pulverizaciones cromosómicas.

Se investigó la existencia de un factor dializable oncogénico mediante la implantación de un saco de diálisis conteniendo células del tumor inducido por el virus en la cavidad peritoneal del hamster adulto. En estas condiciones experimentales se observó la inducción de una neoplasia en la cavidad peritoneal. Esta transformación celular se verificó además in vitro mediante un procedimiento similar.

Los estudios cromatográficos, electroforéticos y las determinaciones bioquímicas efectuadas con el factor dializable permitieron aislar una sustancia proteica de peso molecular del orden de $3 \cdot 10^3$, estable a 37°C y -4°C , capaz de producir la transformación in vitro de células de la línea BHK 21 cl 13 y de células de cultivos primarios de riñón de hamster.

Se efectuaron experiencias con el objeto de investigar la capacidad antigénica de un virus de sarcoma murino inactivado, en el control de leucemias radioinducidas por irradiación total fraccionada del ratón C57/B1. Este último trabajo está siendo realizado juntamente con el Dr. M.A. Basombrio de la Academia Nacional de Medicina.

Patología de la Radiación

Se ha continuado con el estudio de los efectos de radiación local sobre piel. Se prosiguió con la evaluación cuantitativa del daño a nivel ultraestructural mediante métodos esterológicos y con los estudios histoenzimológico de epitelios proleferativos a través de técnicas microespectrofotométricas. Se efectuaron estudios autoradiográficos para determinar el comportamiento cinético de epidermis provenientes de epitelios pilosos irradiados. El comportamiento de aminoácidos relacionados con la queratinización se estudió también en estos epitelios por medio de métodos centelleográficos y autoradiográficos. Utilizando el mismo modelo experimental se emprendieron estudios tendientes a determinar los efectos de radiosensibilizantes electroafines mediante métodos morfométricos.

Por otra parte se continuaron los estudios del contenido de ADN nuclear mediante técnicas microespectrofotométricas. En este período se estudiaron los efectos radioinducidos a nivel nuclear en células BHK y se prosiguieron los estudios de lesiones humanas de tipo neoplásico y preneoplásico.

Se experimentó para evaluar la magnitud del efecto por radiación producidas por emisores beta en condiciones similares a las usadas en tratamientos clínicos. Se trabajó sobre la puesta a punto de técnicas cuantitativas de peso seco en microscopía electrónica y técnicas de criofractura.

Radiomicrobiología

Se estudió el efecto de la mutación envB4 de *Salmonella typhimurium* en la respuesta a la radiación UV. Se observó que dicha mutación aumenta la sensibilidad a UV en bacterias en fase logarítmica en tanto que en fase estacionaria la sensibilidad del mutante y el tipo salvaje son similares. Por conjugación sexual se transfirió la mutación envB4 a una cepa de *Escherichia coli*, obteniéndose un híbrido estable. En *E. coli* la mutación envB4 aumenta la resistencia a UV, lo que indica que envB4 actúa por intermedio de otro factor que difiere en *Escherichia* y en *Salmonella*. Se mapeó en la cepa DA140 la mutación que confiere sensibilidad a UV, localizándosela en la región metaA, lo que sugiere que puede tratarse de una mutación uvrA. Se determinó, además, que la mutación de división celular presente en la cepa DA138 no altera la sensibilidad a UV a 32°. Sin embargo, en los cultivos a 43° hay un aumento de la resistencia a UV que es proporcional al tiempo de incubación a esa temperatura. Se atribuye este hecho al aumento de núcleos que causa la inhibición de la división celular.

Se pusieron a punto técnicas de análisis de proteínas de membrana por electroforesis en placas de poliacrilamida. Resultados preliminares obtenidos con este método sugieren que el mutante osmosensible DA82 es deficiente en por lo menos una de las proteínas de la membrana externa.

Radioinmunología

Continuando con las experiencias sobre inmunidad de transplantes se determinó el número de células T (timo dependientes) durante la reacción anti-alogeneica como así también en el bazo de ratón C3H desde 7 días de edad hasta 540 días de edad.

En experiencias sobre alteración de la toxicidad de veneno de *Bothrops Alternata* mediante la aplicación de altas dosis de rayos Gamma (^{60}Co) se obtu-

vo una dosis que anula el efecto tóxico manteniendo intactas las propiedades antigénicas.

Fraccionando este veneno en DEAE-Celulosa se obtuvieron seis picos definidos de los cuales el cuarto solamente resultó tóxica una vez inyectado a ratones Balb.

Se continuó con la línea de producción de inmunosueros para inmuno y radioinmunoanálisis.

Se iniciaron pruebas de especificidad de especie (porcina, bovina, equina) de heparina y de extractos de hígado mediante producción en conejos de inmunosueros específicos.

Se iniciaron experiencias sobre cultivos de linfocitos humanos y de ratón.

Bioquímica Nuclear

Se realizaron estudios para aislar receptores a hormonas tiroideas, mediante fraccionamiento subcelular de tiroide bovina y de hígado de ratas (normales y tiroidectomizadas) e incubación posterior con $^{125}\text{I}-\text{T}_3$ y $^{125}\text{I}-\text{T}_4$.

Se estudió la correlación del nivel de digoxina circulante, determinado por radioinmunoanálisis, con estudios clínicos cardiológicos en pacientes con diferentes grados de insuficiencia cardíaca.

Se continuó con los estudios sobre el efecto de la irradiación X sobre la biosíntesis de ácidos nucleicos, tanto en cortes de tejidos como en núcleos aislados en tiroides bovina.

Se continuaron los estudios sobre mecanismo de acción hormonal de diferentes compuestos yodados, a través de la biosíntesis de ácidos nucleicos incubando precursores marcados, bajo la influencia de distintos factores (prostaglandina, neurotransmisores, etc.).

Irradiación y Dosimetría

El objeto de este servicio es irradiar material biológico, diseñar dispositivos para las irradiaciones y efectuar la dosimetría correspondiente.

Cuenta con un equipo de radioterapia profunda y una fuente emisora Beta de ^{90}Sr .

En el año 1977 se realizaron aproximadamente 220 irradiaciones que insumieron 330 horas, a usuarios de este Departamento, de otras dependencias de la CNEA y de otras instituciones.

Las tareas específicas de este período fueron los diseños de la geometría de irradiación de a) glándula sublingual expuesta y mantenida a 37°C, de ratas Wistar adultas.

Bioterio

En este sector se trabaja con el interés de obtener animales que cumplan con las especificaciones de los investigadores, no solo de la CNEA sino también de otros centros de investigación y producción fuera de nuestro ámbito.

El viejo Bioterio de Sede Central ha cumplido su ciclo y el esfuerzo de las autoridades de la Casa ha permitido que se construyera un nuevo edificio en el Centro Atómico Ezeiza.

Concluído en octubre de 1977 se encuentra ya en la etapa de pruebas de funcionamiento con 400 animales de stock, esperándose en los primeros meses de 1978 iniciar el traslado de reproductores para el establecimiento de nuevas colonias.

Esta es una compleja etapa, puesto que se tiene la intención de transferir el Bioterio a Ezeiza, sin interrumpir la normal entrega de animales a usuarios. La producción de animales libres de gérmenes patógenos es el propósito final de este Sector. Sabemos de las enormes dificultades tecnológicas que ésto representa pero confiamos que ello será posible dentro de plazos razonables.

PERSONAL DEL DEPARTAMENTO RADIOBIOLOGIA

A. Investigadores

Aisenberg, E.
Altschuler, N.
Antón, D.*
Barmasch, M.
Cabrini, R. (Gerente de Investigaciones)
Capalbo, E.
Cartagenova, R.
Conti, C.
Kirschbaum, W.
Klein-Szanto, A.
Kramar, E.
Marcilese, R.
Mayo, J.
Mazar Barnett, B.*
Molinari de Rey, B.
Muñoz, E.
Orce, L.V. (Jefe del Departamento)
Quintans, C.
Rivelis, G.
Rodríguez, S.
Scavini, M.
Smolko, E.

B. Investigadores Asociados

Lanfranchi, H.
Giménez, I.*
Itoiz, M.E.*
Pisarev, M.*
Ubios, A.*

C. Investigadores Visitantes

Lowry, O.H.** (St. Louis, EE.UU.)
Kiefer, G.*** (Freiburg, Alemania Occidental)

D. Becarios

De Micheli, A.T.
González, L.T.
Juvenal, G.
Vásquez, M.R.

E. Becarios Asociados

Bonaba, R.
Navarrete, H.

F. Técnicos

Cabaleiro, E.
Campaña, E.
Díaz, P.
Fava, P.
Fernández, V.
Flores, A.M.
González, M.I.
Latricchina, J.
Michelin, S.
Pardini, C.
Paz, C.
Pereyra, N.
Pereyra, R.
Prahic, D.
Tignanelli, M.

G. Técnicos Asociados

Orrea, S.*

H. Auxiliares de Laboratorio

Bertuzzi, M.E.
Dursi, F.
Echeagaray, C.
Ghiotti, L.
Gómez, C.
Llacer, M.
Matínez, C.
Méndez, N.
Mikula, R.
Nicolao, E.
Piantoni, M.
Quevedo, M.
Taborda, E.

I. Secretaría

De Luca, M.T.

J. Personal de Maestranza

Fernández, L.

Herrera, C.
López, M.
Medina, P.
Squillari, R.

- * Miembro del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.
- ** Convenio de Intercambio CONICET (Argentina) y NSF (U.S.A.)
- *** Convenio de Intercambio CONICET (Argentina) y DAAD (República Federal de Alemania).

PUBLICACIONES DEL DEPARTAMENTO DE RADIOBIOLOGIA

A. Trabajos Publicados o Aceptados durante 1977

- Architecture and density of connective tissue papillae of the human oral mucosa.
A.J.P.Klein-Szanto and H.E.Schroeder.
J.Anat. 123 (1977) 93-109
- Action of cyclic nucleotides on protein and RNA synthesis in the thyroid.
M.A.Pisarev and D.Kleinman.
Acta endocr. 84 (1977) 297-302
- Quantitative histochemistry of esterases.
R.L.Cabrini, A.C.C.Frasch and M.E.Itoiz.
Histochem. J. 9 (1977) 369-371
- Stereologic baseline data of normal human epidermis.
A.J.P.Klein-Szanto.
J. Invest. Derm. 68 (1977) 73-78
- Morphometric analysis of oral leukoplakia.
J.Banoczy, A.J.P.Klein-Szanto and H.E.Schroeder.
Morphol. Igaz. Orv. Szem. 17 (1977) 18-25
- Volumetric modification of x-irradiated keratinocytes.
A.J.P.Klein-Szanto B.M. de Rey and R.L.Cabrini.
J.Cutan. Pathol. 4 (1977) 23-31
- Microspectrophotometric determination of DNA in oral lesions.
I.B.Giménez and C.J.Conti.
Journal Oral Surgery 35 (1977) 465-468
- Variations in the enzymatic behaviour of irradiated epidermis as function of age and lesion localization.
M.E.Itoiz and A.C.C.Frasch.
Int. J. Radiat. Biol. 31 (1977) 499-502
- Scanning electron microscopy of irradiated hair follicles.
A.J.P.Klein-Szanto and B.M. de Rey.
Radiat. Res. 70 (1977) 625
- Edición del libro del III Coloquio Argentino de H9rmonas Tiroideas.
Editores: N.Alschuler, O.Degrossi y M.Pisarev. AABMN y CNEA.(1977)
- Radioligandos.
N.Alschuler y M.Barmasch.
Capítulo en el libro Medicina Nuclear, editado por la Federación Paname-
ricana de Facultades de Medicina (1977)

- Clear and dark basal keratinocytes in human epidermis.
A.J.P.Klein-Szanto.
J. Cutaneous Path. (en prensa)
- Leukoplakia simplex-oder metaplastische Keratose der Mundschleimhaut.
H.E.Schroeder, A.J.P.Klein-Szanto un J.Banoczy.
Zahn-Mund-Kieferheilk (en prensa)
- Comparative morphometric anlysis of vermilion border epithelium and lip epidermis.
H.Lanfranchi and B.M. de Rey.
Acta Anatómica (en prensa)
- The effect of decalcification of the microspectrophotometric determination of DNA.
I.B.Giménez, C.Conti and R.L.Cabrini.
Stain. Technol. (en prensa)
- Correlation between the estimated molecular weight and the immunological properties of 125I - TSH.
M.Barmasch, S.Quiroga, S.Giacomini, V.Ciscato, H.Kurcbart, N.Altshuler and R.Caro.
Intern. J. Nucl. Med. Biol. (en prensa)
- II-III Translocations induced by diethyl sulfate in mature sperm of *Drosophila melanogaster*.
E.R.Muñoz and B.Mazar Barnett.
Mutation Research (en prensa)
- Evolución de las Ciencias en la República Argentina.
B.Mazar Barnett.
Historia de la Genética 1923-1972. Ed. Sociedad Científica Argentina (en prensa)
- Evolución de las Ciencias en la República Argentina.
D.N.Antón.
Historia de la Genética 1923-1972. Genética microbiana. Ed. Sociedad Científica Argentina (en prensa)

B. Presentaciones a Congresos

- Effects of ionizing radiation on epidermis. A multidisciplinary approach.
B.M de Rey, A.J.P.Klein-Szanto, C.J.Conti, M.E.Itoiz, I.B.Giménez and R.L.Cabrini.
XIV International Congress of Radiology, p. 587, Río de Janeiro, Brasil. 1977
- Respuesta periodontal a movimientos ortodóncicos producidos por fuerzas de diferentes magnitudes.
R.L.López Otero, A.Dotto y A.M.Ubios.
X Reunión de la Asociación Internacional de Investigación Dental (División Argentina) p. 21. Buenos Aires, 1977

- Comportamiento de las enzimas oxidativas durante el retardo de la cicatrización producido por la irradiación de heridas experimentales.
I.B.Giménez y M.E.Itoiz.
X Reunión de la Asociación Internacional de Investigación Dental (División Argentina) p. 21. Buenos Aires, 1977.
- Variaciones de la citocromo-oxidasas en la epidermis irradiada.
M.E.Itoiz, B.M. de Rey y R.L.Cabrini.
X Reunión de la Asociación Internacional de Investigación Dental (División Argentina) p. 22. Buenos Aires, 1977.
- Estudio autorradiográfico del comportamiento celular en epitelios irradiados.
A.M.Ubios, A.J.P.Klein-Szanto y R.L.Cabrini.
X Reunión de la Asociación Internacional de Investigación Dental (División Argentina) p.22. Buenos Aires, 1977
- Estudio de las alteraciones en el contenido de DNA producidas por las radiaciones ionizantes de tejidos calcificados.
I.B.Giménez, C.J.Conti y R.L.Cabrini.
X Reunión de la Asociación Internacional de Investigación Dental (División Argentina) p. 22. Buenos Aires, 1977
- Diferencias en la captación de aminoácidos relacionados con los mecanismos de queratinización como respuesta a radiaciones ionizantes.
B.M. de Rey, A.M.Ubios y R.L.Cabrini.
X Reunión de la Asociación Internacional de Investigación Dental (División Argentina) p. 23. Buenos Aires, 1977
- Modificación volumétrica de los queratinocitos basales expuestos a diferentes dosis de radiación X.
H.E.Lanfranchi, A.J.P.Klein-Szanto y B.M. de Rey.
X Reunión de la Asociación Internacional de Investigación Dental (División Argentina) p 23. Buenos Aires, 1977
- Ultraestructura de la demimucosa y la piel del labio de bovinos.
H.E.Lanfranchi y B.M. de Rey.
X Reunión de la Asociación Internacional de Investigación Dental (División Argentina) p. 23. Buenos Aires, 1977
- Modificaciones del ADN inducidas por irradiación X en células de cultivo BHK.
C.J.Conti, I.B.Giménez y R.L.Cabrini.
XIV Congreso Argentino de Patología, p. 20. Mar del Plata, 1977
- Lesiones histológicas provocadas por la inyección intraarticular de 32 P.
A.M.Ubios, R.L.Cabrini, E.Aisenberg y F.S.Silberman.
XIV Congreso Argentino de Patología, p. 24. Mar del Plata, 1977
- Microspectrofotometría del ADN en epitelios pavimentosos metaplásicos del cuello uterino.
M.E.Solanot, I.B.Giménez, C.Conti y B.E.Lema.
XIV Congreso Argentino de Patología. Mar del Plata, 1977

- Incorporación de $^3\text{H-U}$ y $^3\text{H-UTP}$ a ARN tiroideo. Regulación por neurotransmisores, prostaglandinas y glucosa.
G.Juvenal, D.K. de Pisarev, L.Crenovich y M.Pisarev.
V Congreso Argentino de Biología y Medicina Nuclear, 14, Buenos Aires, 1977.
- Receptores tiroideos a T_3 y T_4 .
M.Barmasch, B.M. de Rey, M.Pisarev y N.Altschuler.
V Congreso Argentino de Biología y Medicina Nuclear, 14, Buenos Aires, 1977.
- Digoxinemia por radioinmunoanálisis en la insuficiencia cardíaca.
H.Klurfan, A.Pascual, M.Barnascg, N.Altschuler y B.Malamud.
V Congreso Argentino de Biología y Medicina Nuclear, 8, Buenos Aires, 1977.
- Efecto de la irradiación sobre la biosíntesis de proteínas tiroideas.
E.K. de Valmaggia, R.Valsecchi y N.Altschuler.
V Congreso Argentino de Biología y Medicina Nuclear, 14, Buenos Aires, 1977.
- Relaciones entre el mecanismo de reparación por escisión y la envoltura bacteriana.
C.J.Quintans.
V Congreso Argentino de Biología y Medicina Nuclear, Buenos Aires, 1977.
- Estudios inmunológicos sobre veneno Bothrop Alternata (B.A.). Inmunosero 1125.
S.M.Rodríguez, L.M.Scavini, S.Raskovsky y E.E.Capalbo
V Congreso Argentino de Biología y Medicina Nuclear, Buenos Aires, 1977.
- Efecto de las radiaciones Gamma (Co) sobre la actividad antigénica y tóxica del veneno de Bothrops Alternata (B.A.).
L.M.Scavini, S.M.Rodríguez, E.Mariano y O.J.Degrossi.
V Congreso Argentino de Biología y Medicina Nuclear, Buenos Aires, 1977.
- Relación entre respuesta inmunitaria y enfermedad tiroidea.
N.Pigrashi, S. El Tamer, V.Spon, L.M.Scavini, S.M.Rodríguez, T.Watanabe, A.Varela y O.J.Degrossi.
V Congreso Argentino de Biología y Medicina Nuclear, Buenos Aires, 1977.
- Células T en la reacción por injerto alogeneico.
E.E.Capalbo.
IV Congreso Argentino de Hematología. Jornadas del Río Uruguay, p. 30. Concordia, Entre Ríos, 1977.
- Estudio microespectrofotométrico del DNA de las células gigantes multinucleadas en el osteoclastoma y osteosarcoma.
F.Schajowicz, I.B.Giménez y R.L.Cabrini.
7° Reunión ordinaria de la Sociedad Argentina de Ortopedia y Traumatología. Buenos Aires, 1977.
- Estudio de la división celular en un mutante termosensible de *Salmonella typhimurium*.
A.T. de Michelin y D.N.Antón.

VIII Congreso Anual de la Sociedad Argentina de Genética.
Posadas, Misiones, 1977.

- Propiedades y localización genética de un gen que controla forma celular en *Salmonella typhimurium*.
D.N. Antón.
VIII Congreso Anual de la Sociedad Argentina de Genética. Posadas, Misiones, 1977.
- Intercambios cromosómicos inducidos por dietil sulfato en *Drosophila melanogaster*.
E.R. Muñoz y B. Mazar Barnett.
VIII Congreso Anual de la Sociedad Argentina de Genética. Posadas, Misiones, 1977.
- Letales dominantes inducidos por un agente alquilante monofuncional (dietil sulfato) en esperma maduro de *Drosophila melanogaster*.
B. Mazar Barnett y E.R. Muñoz.
VIII Congreso Anual de la Sociedad Argentina de Genética. Posadas, Misiones, 1977.
- Excision repair in an osmotic-sensitive mutant of *Salmonella typhimurium*.
C.J. Quintans.
XIV International Congress of Radiology. Río de Janeiro, Brasil, 1977.

C. Publicaciones Internas

- Estudios de fármacos derivados de la digoxina en diferentes medios biológicos por radioinmunoanálisis.
M. Barmasch, L. Pérez y N. Altschuler.
Informe CNEA N° 436 (1977).
- Informe de Actividades del Departamento de Radiobiología 1975-1976.
1.- Versión Castellana, CNEA NT-1-1977.
2.- Versión Inglesa, CNEA NT-2-1977.

ASESORAMIENTO Y SERVICIOS

- Asesoramiento en la determinación radioinmunoanálisis de digitálicos en cardiología.
(Hospital Durán)
- Asesoramiento en un plan de trabajo sobre el metabolismo de lípidos y la posible correlación con la secreción de insulina (radioinmunoanálisis) y con componentes genéticos en cerdos.
(INTA)
- Asesoramiento en el plan de determinación radioinmunoanalítica de renina-angiotensina en normales y su futura aplicación en patología humana.
(Base Naval Puerto Belgrano y Universidad Nacional del Sur)
- Provisión de cepas de *E. coli*, *S. typhimurium* y bacteriófagos.
(Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UNBA), Instituto de Farmacología e INTI)
- Entrenamiento en el manejo y utilización de *Drosophila* con fines didácticos.
(Cátedra de Genética del Departamento Ciencias Biológicas, Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Mar del Plata)
- Dirección de trabajos de Seminario de Investigación sobre efectos genéticos de las radiaciones.
(Ciencias Naturales, Instituto Nacional Superior del Profesorado)
- Asesoramiento y Provisión de cepas de *Drosophila melanogaster*.
(Cátedra de Genética Gral. y Aplicada, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Cuyo. Ciencias Biológicas, Instituto Nacional Superior del Profesorado. Estación Experimental de Cerrillos, INTA, Salta)
- Asesoramiento para la instalación de un Laboratorio de Radiobiología y entrenamiento de investigadores.
(Departamento de Genética y Oncología, Facultad de Medicina de Montevideo, Universidad de la República Oriental del Uruguay)
- Asesoramiento para la instalación de un Laboratorio de Cultivo de Tejidos y entrenamiento de un profesional.
(Cátedra de Biología Celular, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires)
- Asesoramiento en temas radiobiológicos vinculados a la Oncología.
(Comité Científico del XII Congreso Internacional de Cancerología)

SEMINARIOS DEL DEPARTAMENTO DE RADIOBIOLOGIA

Dr. Enzo R. Muñoz Dpto. Radiobiología CNEA	"Acción del agente radiomimético dietil sulfato sobre los cromosomas de <i>Drosophila melanogaster</i> "
Dr. José Mayo Dpto. Radiobiología	"Comportamiento de la infección viral en animales irradiados"
Dra. Beatriz Molinari y Andrés Klein-Szanto Dpto. Radiobiología CNEA	"Aplicación de métodos modernos en microscopía electrónica"
Dr. Juan J. Cazzulo Instituto de Química Biológica, Facultad de Ciencias Médicas, UNBA	"Metabolismo intermedio de los hidratos de carbono del <i>Trypanosoma cruzi</i> "
Dr. Mario V. Pisarev Dpto. Radiobiología CNEA	"Control de síntesis de proteínas y ácidos nucleicos tiroideos"
Dr. Carlos J. Quintans Dpto. Radiobiología CNEA	"Características de la reparación por escisión de un mutante osmosensible de <i>Salmonella typhimurium</i> "
Dr. Oscar Grau Dpto. de Bioquímica Fac. de Cs. Exactas, Univ. de La Plata	"Bioquímica de Arnavirus (virus de Junín)"
Dra. María E. Itoiz Dpto. Radiobiología CNEA	"Histoenzimología de la piel irradiada"
Dra. Dora N. Antón Dpto. Radiobiología CNEA	"Mutantes de envoltura celular aislados en <i>Salmonella typhimurium</i> "
Dr. Carlos P. Lantos Dpto. de Química Biológica, Facultad de Cs. Exactas y Naturales, UNBA	"Algunas propiedades biológicas y químicas de los esteroides 18-hidroxilados"
Dr. Claudio J. Conti Dpto. Radiobiología CNEA	"Expresión citofotométrica del DNA en el daño radioinducido en células de mamíferos"
Dra. Beatriz Mazar Barnett Dpto. Radiobiología CNEA	"Daño genético inducido por rayos X a distintas temperaturas"

Dr. Alberto J. Solari
SEgunda Cátedra de Histo-
logía, Citología y Embrio-
logía, Fac. de Cs. Médicas
UNBA

"Análisis ultraestructural de los cromo-
somas meióticos"

Prof. G. Kiefer
Universidad de Freiburg
República Federal Alemana

"DNA microspectrophotometry. Application
on normal and pathological tissues"

Ing. Abel González
Gerencia de Protección
Radiológica y Seguridad
CNEA

"Las nuevas recomendaciones sobre protec-
ción radiológica. Eventuales implicancias
en el campo de la Radiobiología"

OTRAS ACTIVIDADES

BIOMATEMATICA

Durante el presente año el Grupo de Biomatemática ha proseguido desarrollando investigaciones propias y en colaboración con otros grupos de investigación, tanto de la CNEA como fuera de ella.

Entre las tareas de investigación propias del Grupo, se trabajó en los siguientes temas: a) Transferencias de cero materia-cero energía entre sistemas biológicos y ambientales; b) Determinación del número de transferencias de cero materia-cero energía; c) Criterios de estabilidad ambiental y consecuencias de ésta debido a una cadena de sistemas biológicos ambientalmente estáticos; y d) Modelo matemático y simulación analógica electrónica y digital de las poblaciones de distintas edades de un pez en un lago, afectadas por el emplazamiento de una Central Nuclear.

Entre las tareas de investigación conjunta se citan: a) Cálculo y programas de computación para diversos ensayos de radioligandos (con el Grupo de Bioquímica Nuclear del Departamento de Radiobiología); b) Análisis estadístico de datos obtenidos con tratamientos de dietilsulfato sobre esperma maduro de *Drosophila Melanogaster*. Efecto de almacenamiento sobre letalidad embrionaria y post-embrionaria (con el Departamento de Radiobiología); c) Estudios teóricos y experimentales sobre el aspecto de radiación de bajas dosis de energía en los sistemas enzima-sustrato (con la División de Medicina Radiosanitaria de la Gerencia de Protección y Seguridad); d) Transferencias de cero materia-cero energía y su expresión por medio de conjuntos difusos (con el Instituto de Matemática, Estatística e Ciência da Computação, de la Universidade Estadual de Sao Paulo, Campinas, Brasil); e) Ecuaciones para la determinación del volumen de ventrículo izquierdo (con la Facultad de Medicina y el Instituto de Matemática, Estatística e Ciência da Computação, de la Universidade Estadual de Sao Paulo, Campinas, Brasil); y f) Estudio comparativo de parámetros radiocardiográficos de distintas cardiopatías (con el Servicio de Cardiología, Laboratorio de Radioisótopos, Hospital Durán).

PERSONAL DE LA ACTIVIDAD BIOMATEMATICA

A. Investigadores

Leguizamón, C.A.
Tenreiro, E.A.A.

(Jefe de la Actividad)

B. Becarios

Kfurí, S.M.
Soteras, C.

PUBLICACIONES DE LA ACTIVIDAD BIOMATEMATICA

A. Trabajos Publicados o Aceptados durante 1977

- Transfers Between Biological and Environmental Systems.
C.A.Leguizamón.
Bulletin of Mathematical Biology 39 (1977) 397-406
- The Bio-environmental System and the Realizability of Pre-biological Systems.
C.A.Leguizamón.
Bulletin of Mathematical Biology 39 (1977) 407-413
- El cociente de fracción de eyección rápida/fracción de eyección total en la evaluación de la dinámica ventricular.
J. d'Oliveira, G.Agostinelli, C.Mauvesci, N.Ruiz Calderón y E.Tenreiro.
Revista Argentina de Cardiología 45 (1977)
- Angor progresivo: hallazgos anatómicos y funcionales.
J. d'Oliveira, E.Bereziuk, C.Mauveci, G.Agostinelli, N.Ruiz Calderón y E.Tenreiro.
Revista Argentina de Cardiología 45 (1977) 199
- Angor de recientes comienzos: hallazgos anatómicos y funcionales.
J. d'Oliveira, E.Bereziuk, C.Mauveci, G.Agostinelli, N.Ruiz Calderón y E.Tenreiro.
Revista Argentina de Cardiología 45 (1977)
- Biomatemática: qué es y algunos aspectos de su desarrollo y aplicación.
C.A.Leguizamon y A.Engel Bratter.
Ciencia é Cultura (en prensa)
- Relación entre longitud y diámetro ventricular izquierdo.
E.Bereniuk, E.Garcilazo, C.Machado. E.Tenreiro y C.Mauveci
Medicina (en prensa)

B. Presentaciones a Congresos

- Consideraciones sobre una nueva clase de transferencias entre los sistemas biológico y ambiental.
C.A.Leguizamón y C.C.Soteras.
IV Jornadas de Matemática Aplicada a la Ingeniería, Física, Economía, Biología y Sociología. Tandil, 1977

ASESORAMIENTO Y SERVICIOS

- Computación digital sobre los datos de diversos ensayos de radioligandos.
(Grupo de Bioquímica Nuclear, Departamento de Radiobiología)
- Análisis de diversos índices cardíacos.
(Instituto de Cardiología, Facultad de Medicina, Universidade Estadual de
Sao Paulo, Campinas, Brasil)
- Ajustes por regresión exponencial
(Departamento de Radiobiología)

MOLECULAS MARCADAS

El objetivo del laboratorio de Moléculas Marcadas es realizar tareas de investigación y desarrollo utilizando diferentes radionúclidos. Actualmente utiliza como trazador ^{14}C pero se están desarrollando técnicas, con la colaboración del grupo de física nuclear, que permitan producir radionúclidos de vida corta para uso en medicina nuclear. En principio se ha orientado a la obtención de ^{11}C ($T_{1/2} = 20,3 \text{ min.}$). Se ha obtenido un contrato de OIEA que se piensa renovar en 1978.

También, en común con el Departamento de Química Orgánica de la FCEN, se ha obtenido de la OIEA un contrato para comenzar a utilizar en nuestro país isótopos estables; el isótopo elegido en este programa es el ^{13}C .

A través de un convenio con una firma nacional se estudia la preparación de un compuesto marcado con ^{14}C para ser utilizado posteriormente en estudios radiofarmacológicos. Además se efectúan síntesis de productos marcados con ^{14}C y fraccionamiento de agua tritiada.

Como parte importante de los programas de este grupo está la capacitación de becarios provenientes tanto del país como del extranjero, para ser formados en Radiofarmacia y RIA.

PERSONAL DE LA ACTIVIDAD MOLECULAS MARCADAS

- A. Investigadores
- Albani, H.
Lalli, M.E.
Mitta, A.E.A. (Jefe de la Actividad)
Troparevsky, M.L.P.
- B. Investigadores Asociados
- Monti, C.
- C. Técnicos
- Arciprete, C.
- D. Auxiliares de Laboratorio
- Sanguinetti, N.G.
- E. Secretaria
- Caronis, E.N.

PUBLICACIONES DE LA ACTIVIDAD MOLECULAS MARCADAS

A. Trabajos Publicados o Aceptados en 1977

- Desarrollo e Instalación en Celda de Generadores de $^{113}\text{Sn}/^{113\text{m}}\text{In}$ en la CNEA de la República Argentina.
G.Salas, J.A.Arciprete y A.E.A.Mitta.
Revista de Biología y Medicina Nuclear 9 (1977) 3
- El $^{113\text{m}}\text{In}$. E.D.T.M.P. un Nuevo Radiofármaco para Centellografía Osea.
G.A.Nowotny, A.H.F.Suárez y A.E.A.Mitta.
Revista de Biología y Medicina Nuclear 9 (1977) 66

B. Presentaciones a Congresos

- Normas para la preparación y control de radiofármacos de $^{99\text{m}}\text{Tc}$.
A.H.F.Suárez, O.H.Pliego, V.Parera, M.Ortiz de Gonçalves y A.E.A.Mitta.
V Congreso de la Soc.Argentina de Biología y Medicina. Buenos Aires, 1977
- Equipo de extracción de $^{99\text{m}}\text{Tc}$ y Na.
O.H.Pliego, A.H.F.Suárez, M.Ortiz de Gonçalves, R.Marques, G.Guerrero y A.E.A.Mitta.
V Congreso de la Soc.Argentina de Biología y Medicina. Buenos Aires, 1977
- Preparación de $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -Piridoxiliden glutamato como agente para imagen de vesícula.
A.H.F.Suárez, V.Parera y A.E.A.Mitta.
V Congreso de la Soc.Argentina de Biología y Medicina. Buenos Aires, 1977
- Marcación de Intralipid 10 % con ^{131}I .
A.A.Suñer y A.E.A.Mitta.
V Congreso de la Soc.Argentina de Biología y Medicina. Buenos Aires, 1977
- Preparación de P.C.B. ^{131}I .
A.A.Suñer y A.E.A.Mitta.
V Congreso de la Soc.Argentina de Biología y Medicina. Buenos Aires, 1977
- Aumento de la pureza radioquímica de soluciones acuosas de compuestos marcados con ^{131}I con el uso de soluciones de cloruro de plata.
O.H.Perego y A.E.A.Mitta.
V Congreso de la Soc.Argentina de Biología y Medicina. Buenos Aires, 1977
- Preparación de citrato de clomifeno ^{131}I .
A.A.Suñer y A.E.A.Mitta.
V Congreso de la Soc. Argentina de Biología y Medicina. Buenos Aires, 1977
- Determinación de Parathormona por radioinmunoanálisis.
C.Fisher Ferrero, M.M.Ephraim, C.Mautalen y A.E.A.Mitta.
V Congreso de la Soc.Argentina de Biología y Medicina. Buenos Aires, 1977

- Aplicación del Test de aire espirado en pacientes con contaminación bacteriana intestinal.
A.H.F.Suárez, V.Parera, M.Gándara, J.Bai y A.E.A.Mitta.
V Congreso de la Soc.Argentina de Biología y Medicina. Buenos Aires, 1977
- Metilendifosfonato (MDP) en centellografía ósea.
A.Varela, A.H.F.Suárez, T.Watanabe, A.E.A.Mitta, E.El Tamer, V.Pecorini, H.García del Río y E.Blanco.
V Congreso de la Soc.Argentina de Biología y Medicina. Buenos Aires, 1977
- Factibilidad de producción de Carbono 11 y posterior aplicación en radiofármacos.
A.Ceballos, A.Filevich, N.Fazzini, J.C.Rodríguez, H.Albani, C.Arciprete, V.Pecorini y A.E.A.Mitta.
VI Reunión de la Asociación de Tecnología Nuclear. Córdoba, 1977

C. Publicaciones Internas

- Preparación de Radionúclidos y Radiofármacos en la CNEA de la República Argentina.
A.E.A.Mitta, O.Bonetto, H.Kurchart, A.Mancini, R.Marques, M.C.Palcos, L.E.Quihillat, G.N.B.Salas, A.A.Suñer y M.L.P.Troparevsky.
Informe CNEA (en prensa)
- Producción en la CNEA de Juegos de Reactivos para marcar con ^{99m}Tc e ^{113m}In .
M.C.Palcos, H.Kurchart, G.A.Nowotny, E.Ramos, J.G.Riesgo y A.E.A.Mitta.
Informe CNEA (en prensa)
- Valoración de Algunos Solventes Marcados con ^{14}C para el Análisis del Grado de Evaporación en el Estudio de Resinas de Poliester-estireno.
M.L.P.Troparevsky, A.Troparevsky y A.E.A.Mitta.
Informe CNEA (en prensa)

D. Tesis de Doctorado

O.H.Pliego

Facultad de Ciencias Bioquímicas y Técnicas Nucleares, Universidad Nacional de Rosario.

Obtención de Soluciones de Tco y Na por Extracción líquido-líquido sobre $^{99}\text{Mo}/^{99m}\text{Tc}$ Obtenido por Irradiación (w Gamma) del $^{99}\text{MoO}_3$.

RADIOQUIMICA

Parte de los trabajos realizados por el grupo de Radioquímica se concentraron en irradiaciones a) en el haz externo del Sincrociclotrón con partículas alfa sobre blancos de: Zr, Ag, Y y U y con deuterones sobre blancos de Cd, Zr y Pt a fin de obtener: funciones excitación, relaciones isoméricas, isómeros que fisian espontáneamente, relaciones de blancos gruesos; y b) en el RA-3, a fin de estudiar: la relación de rendimiento de pares isoméricos de productos de fisión y la eficiencia de detección de fragmentos de fisión por Detectores por Trazas de Estado Sólido.

Además se estudió la posibilidad de utilizar el haz interno del Sincrociclotrón para obtener otras fuentes de irradiación y permitir el desarrollo de técnicas de detección de núcleos de retroceso de productos de reacción con "catchers" metálicos.

Se estudió también el comportamiento de policarbonatos como Detectores por Trazas de Estado Sólido, determinando las condiciones óptimas de reactivo, concentración, temperatura, aditivos, agitación, duración, etc. del baño químico para el "etching" de los mismos.

Por último, se trabajó en el desarrollo y puesta en operación de programas de cálculo para computadora a fin de analizar los datos obtenidos.

PERSONAL DE LA ACTIVIDAD RADIOQUIMICA

A. Investigadores

de la Vega Bedoya, M.
Fernández Gianotti, H.
Herrero Usher, O.
Nassiff, S. (Jefe de la Actividad)
Wasilevsky de Lammirato, C.

B. Becarios

Arizmendi, C.M.
Coroli de Zappia, G.
Maceiras de Jefimowicz, E.

C. Técnicos

Fontanille, R.
Helguero, H.
Sánchez, J.

PUBLICACIONES DE LA ACTIVIDAD RADIOQUIMICA

A. Trabajos Publicados o Aceptados durante 1977

- Production Cross Sections and Isomeric Ratios for the Isomeric Pair ^{89m}Nb and ^{89g}Nb in the $^{90}\text{Zr}(\text{d},3\text{n})^{89\text{m/g}}\text{Nb}$ Reaction.
O.Herrero Usher, C.M.Arizmendi, C.Wasilevsky and S.J.Nassiff.
Radioquímica Acta (en prensa)
- Production Cross Sections of ^{109}In , ^{111}In , $^{113\text{m}}\text{In}$ and ^{115}Cd Formed by Deuterons on Cadmium.
O.Herrero Usher, C.Wasilevsky, M.de la Vega Bedoya and S.J.Nassiff.
Radioquímica Acta (en prensa)
- Excitation Functions and Thick Target Yields for Deuteron Induced Reactions on Zirconium.
C.Wasilevsky, F.Dos Santos, O.Herrero Usher and S.J.Nassiff.
Radiochemical and Radioanalytical Letters (en prensa)

