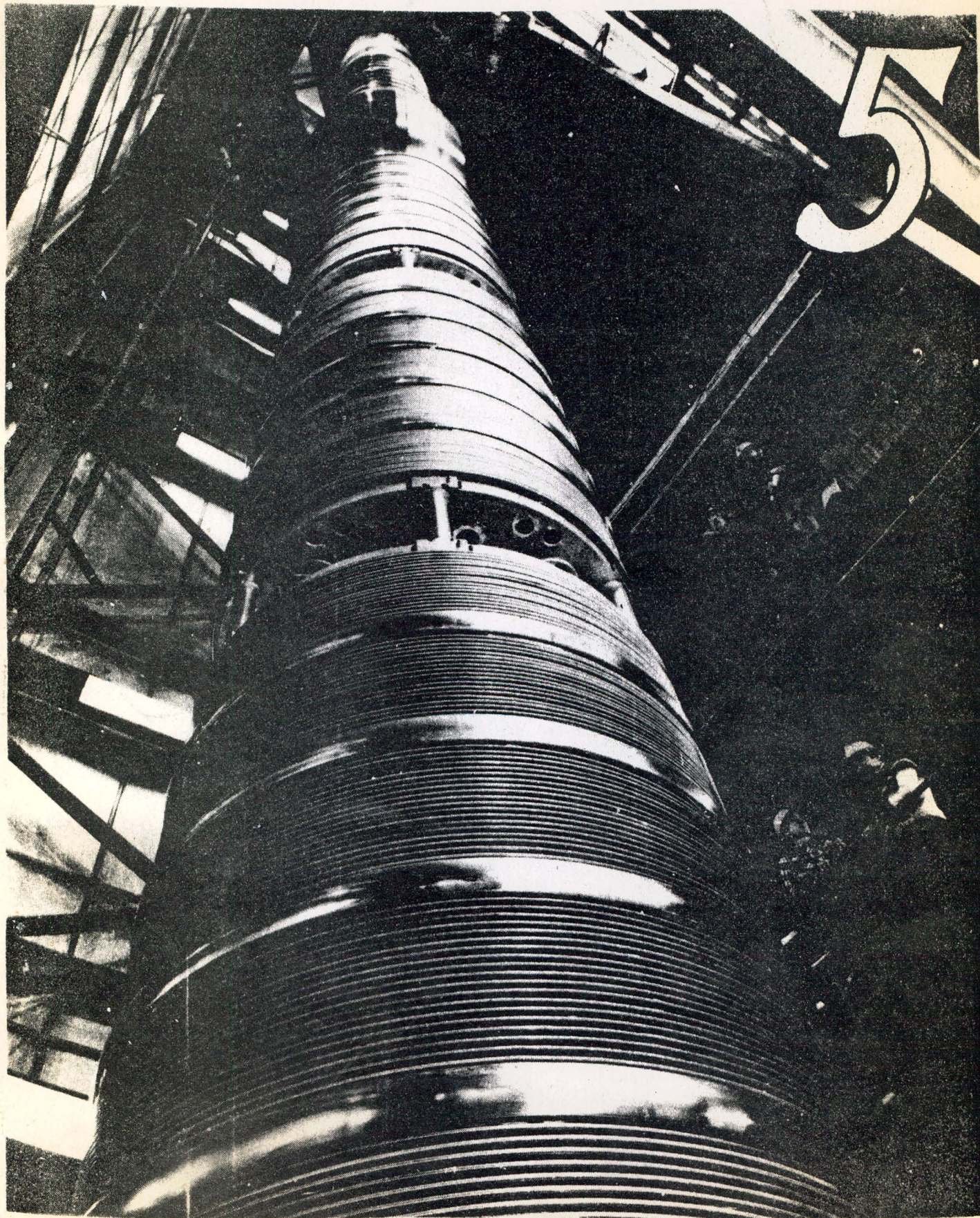


INTERACCION



AGRADECEMOS LA COLABORACION DE:

Dr. M. Mariscotti
Dr. F. Westerkamp
Dr. Carlos Fayt
Ing. J. Trench
Dr. P. Milaczewicz
Ing. J. Babini
Dr. E. Mignone

- Registro de la propiedad intelectual entrámi
- te.
- (c) Interacción 1980

Sumario

Editorial	2
Los primeros pasos de la ciencia en la Argentina	3
Vista a la C.N.E.A.	6
Acerca de la Ley Universitaria	14
Matemática aplicada.	16
Historia del Algebra	21
El C.P.D.E. ante la crisis educativa.	26
Partículas y núcleos.	28
Bestiario.	32
Reflexionando.	33
Informe sobre Laboratorios	35

La responsabilidad de los artículos firmados corresponde exclusivamente a los autores.

editorial

Interacción debe una explicación por el año transcurrido desde el último número.

Si cada una de sus apariciones ha demandado de la Redacción un gran esfuerzo, para el presente número, ello ha debido multiplicarse. La explicación es simple: no se nos permitió la venta de la revista dentro del ámbito de la facultad. Nos preguntamos cual es el motivo puesto que es imposible objetar el nivel científico y moral de cada uno de los profesionales que han escrito en ella.

Al entrevistar a distintas autoridades, la respuesta fué que todo aquello que se venda en la facultad debe tener autorización oficial y la revisión de la revista para obtenerla demandaría un esfuerzo técnico imposible de realizar en este momento.

Sin embargo, se aclaró que esto no implicaba una prohibición a la circulación fuera de la facultad, razón por la cual nos apoyamos en ustedes, nuestros lectores y amigos, para lograr que también este número llegue a las manos de todos los estudiantes.

Pese a todo, creemos que continuamos superándonos: la presente edición incluye un reportaje al Dr. Mariscotti (CNEA), una inyección de optimismo frente al alicaído panorama de la física argentina.

Hay también una polémica nota sobre Matemática Aplicada, una primera entrega sobre la historia de la ciencia en el país, dos artículos sobre actualidad educacional, las secciones fijas y la infaltable y valiosa "pildorita", como él las llama, que periódicamente nos entrega el Ing. Babini.

Acaso estemos más cerca de lograr uno de nuestros objetivos: el de revitalizar, el de transmitir entusiasmo. Esta es una revista hecha "a las corridas" y en las condiciones más modestas, pero nadie puede no advertir esa gran dosis de entusiasmo que sus páginas rezuman.

LOS PRIMEROS PASOS de la CIENCIA en la ARGENTINA

La gesta de Mayo provocó, por diversas causas, efectos contradictorios sobre la expansión industrial del país. A la incidencia desfavorable que tuvo el libre comercio de Bs. As. se sumaron algunas disposiciones expresas del gobierno, tales como la interrupción del tráfico hacia Bolivia, Chile y Perú y el incremento de las importaciones, consecuencia, entre otras razones, de los contactos con gobiernos y hombres prominentes de otros países.

Al mismo tiempo, los ideólogos del movimiento se esforzaron por desarrollar una industria nacional, tal como lo expresara Rivadavia en 1810: "La importación de mercaderías que impide el consumo de las del país o perjudiquen el progreso de sus cultivos y de sus manufacturas lleva tras sí la ruina de la Nación", en un escrito en el que también estimula la plantación de vegetales útiles para desarrollar la curtiduría, propicia la capacitación técnica y defiende el comercio exterior.

Es así que una vez que la Nación se halla en paz después de las luchas por la Independencia, el 9 de agosto de 1821 se crea la Universidad de Buenos Aires, con el objetivo de formar jóvenes capaces de orientar el desarrollo de las ciencias exactas y naturales para su aplicación a la economía, y el de las ciencias sociales, dirigidas a la difusión de las ideas de la revolución de Mayo. Para llevar a cabo esta empresa era necesario "importar cerebros", hombres capacitados que pudieran impartir los principios básicos de las ciencias exactas que hasta el momento no habían tenido ningún tipo de desarrollo en el país. Tres de las más importantes figuras científicas que Riva-

davia contrató personalmente fueron Pedro Carta Molina, Octavi Fabricio Mossotti y el argentino Manuel Moreno (hermano de Mariano Moreno), que se hallaba exilado en los Estados Unidos y pudo volver mediante la "ley de Olvido".

Mossotti y Carta Molina pertenecían al mismo movimiento ideológico. Ambos fueron contratados por Rivadavia en Europa. "El Dr. Carta Molina, sabio italiano asilado en Inglaterra, fue elegido allí para plantear en Buenos Aires el estudio de las Ciencias Naturales". Graduado de la Universidad de Turín, de la que fue luego catedrático, debió abandonar Italia al sufrirla persecución de los carbonaris italianos, asilándose en Londres, donde Rivadavia lo contactó. No era la física su preferencia, ya que se dedicó a ella con el objeto de enseñarla, sino que era la medicina, por lo cual también ocupó el cargo de "Catedrático de materia médica y farmacia" en nuestra Universidad.

Mossotti vino a Buenos Aires para establecer el observatorio astronómico "tan reclamado en este puerto por más de una necesidad de urgentísima satisfacción". Graduado en Pavia en Ciencias Físico Matemáticas en 1818 a los 20 años, escribió sus primeros trabajos en problemas relacionados con la elasticidad de los fluidos. Publicó más tarde un trabajo sobre astronomía, donde enfoca un nuevo análisis del problema de la determinación de la órbita de los cometas mediante dos ecuaciones matemáticas sim

ples, que fue el inicio de una serie de publicaciones acerca del tema. Presentó dos comunicaciones en la Società Italiana. Trabajó con Young e incursionó en varios temas de física, como por ejemplo en dieléctricos, donde desarrolló simultáneamente con Clausius la ecuación que se conoce hoy en los textos como de Clausius -Mossotti. Fue miembro de la "Sociedad de los 40" en Italia desde 1825 y de la Sociedad Astronómica de Londres. Escribió varios libros, entre ellos: "sobre las fuerzas que rigen la Constitución interna de los cuerpos" publicado en 1836 y elogiado por Faraday. Su muerte, en Italia el 20 de Marzo de 1863, fue considerada allí "Pérdida Nacional".

La obra de este científico en los pocos años que estuvo en Buenos Aires es muy amplia: dictó el curso de física experimental desde 1827 cuando, por razones de salud, Carta Molina debió alejarse del cargo. En 1834, debió irse del país, quedando desde entonces esta cátedra acéfala por 20 años. Hizo suscribir al gobierno a varias publicaciones internacionales y, en 1832, publica las Primeras Noticias Astronómicas donde se establecen por Primera vez la latitud y longitud de Buenos Aires.

Manuel Moreno era Bachiller y Doctor en medicina en grado honorario de la Universidad de Maryland, título que revalidó a su regreso a Buenos Aires en 1822. Fue miembro corresponsal de la Sociedad histórica de Massachussets desde 1823, y de la Sociedad Americana de Anticuarios de Estados Unidos, constituida "Con el propósito de preservar materiales para la historia y promover a las artes y ciencias del continente Occidental".

En ese mismo año recibe el diploma de miembro de la Socie -

dad Americana de Artes y Ciencias de Massachussets. Cuando Rivadavia crea la Academia de Medicina de Buenos Aires en 1822, de sus 15 miembros, Moreno ocupa el sitio número 8. La segunda comunicación que allí se expuso es presentada por él, disertando "sobre el uso de iodo en la bronchocela y scrophule" (bocio endémico). En la sesión de la Academia de 1823 presentó el "Discurso para servir de introducción al curso de Química", ciencia que considera imprescindible para el desarrollo de la Medicina.

La idea Rivadaviana sobre la enseñanza de las ciencias era la de, mediante el conocimiento de los fundamentos, poder desarrollar la tecnología que la época requería. Esto fue lo que hicieron Mossotti, Carta y Moreno, tal como puede verse en la enunciación de objetivos que hacen al pronunciar los discursos inaugurales al iniciar su tarea docente.

Para Moreno, "Es pues de grande interés para la América del Sur el explorar y examinar sus materiales; y haciéndolo ya en la metalurgia, y ya en las muchas producciones de otra clase que posee y ahora reparte en estado de rudeza, para volverlas a comprar elaboradas, multiplicará infinitamente su riqueza". Carta Molina en su discurso inicial se preocupó por mostrar la correlación existente entre las distintas fases del conocimiento científico y "las aplicaciones que a la vida práctica puede traer el cultivo de la ciencia pura". Por otra parte, Mossotti luego de hacer una clasificación global de las ciencias naturales plantea que "Las ciencias de aplicación son tan variadas como variados son los objetos a que los principios científicos pueden dirigirse", enunciando luego a las principales cien -

cias aplicadas de la época. Es claro que estos tres discursos introductorios destacan el papel de las aplicaciones de las distintas ramas del saber científico, especialmente de la química y la física, pero enfatizan que éstas sólo se alcanzarían luego del aprendizaje de las ideas básicas de éstas ciencias así como en la metodología que cada una de ellas lleva implícita, como afirma Carta en el mismo discurso: "el único modo de hacer progresos reales en los conocimientos es adoptar un buen método fundado en la observación, en la experimentación y en la inducción".

La tarea docente fue enriquecida por la práctica experimental. Para ello Rivadavia hizo comprar en Europa en 1823, bajo la dirección de Carta Molina, una colección de instrumentos de física y elementos de mineralogía e historia natural, la cual fué completada por él mismo en 1825, "correspondiendo a los deseos que le había manifestado el Presidente actual". La llegada de la colección fue anunciada en un mensaje a la Cuarta Legislatura el 3 de mayo de 1824: "Una completa revolución en el estudio de las ciencias de observación entre nosotros... un laboratorio de química y una sala de física la mas completa han sido conducidas de Europa para servir a la enseñanza de las ciencias naturales". Estas palabras por demás elocuentes demuestran la importancia que tenía la enseñanza de ciencias en la época. Se preparó un local especial para que la enseñanza se llevara a cabo "con el desarrollo que deseaba el gobierno ilustrado y patriótico de entonces". El recinto empleado fue el convento que los Dominicos habían abandonado. La colección fue confiada al cuidado del farmacéutico Carlos Ferraris, también contratado por Rivadavia en Europa en 1826 para desempeñar esta tarea.

La diversidad y cantidad de los instrumentos permite reafirmar que éste fue el primer intento de desarrollar la enseñanza y la investigación científica en el país. La colección podía compararse a las más completas de Europa. A propósito de la misma Marcial Quiroga considera al laboratorio como el Primer Centro científico del país, donde el Profesor Moreno se dedicó a realizar experiencias y trabajos de investigación que a su juicio debían complementar, en estas disciplinas, el simple dictado de conferencias. Hay datos de que en 1827 Moreno logró encender lámparas de gas en su laboratorio.

Todo este equipamiento quedó inutilizado después de 1834, hasta que en 1852, con la caída de Rosas, se retiraron los materiales de física en estado inservible y en 1853 los de química en las mismas condiciones. Esos 20 años de inactividad científica en la Universidad provocaron un considerable atraso en el desarrollo de la Ciencia y de la técnica en la Argentina.

VISITA A LA CNEA

Interacción visitó nuevamente la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA). Se entrevistó en esta oportunidad con el Jefe del Departamento de Física de esa institución, Dr. Mario Mariscotti, quien se refirió a las tareas desarrolladas actualmente por ese departamento, y su ubicación en el contexto de la física nacional e internacional; en particular actualizó la información acerca de la marcha del proyecto TANDAR (Interacción N° 2).

El Dr. Mariscotti se licenció (1962) y doctoró (1967) en la FCEN (UBA). De 1965 a 1970 trabajó en Brookhaven National Laboratory (N.York).

En 1971 obtuvo por concurso el cargo de profesor titular en FCEN, del que fue despojado en 1974.

Desde 1975 ocupa el cargo del Jefe del Departamento de Física en CNEA.

Fue profesor invitado en las siguientes universidades:

Universidad de Manchester

Instituto de Física Nuclear de Julich (RFA)

Instituto Laue-Langevin (Grenoble-Francia)

Instituto de Física-Universidad de Sao Paulo

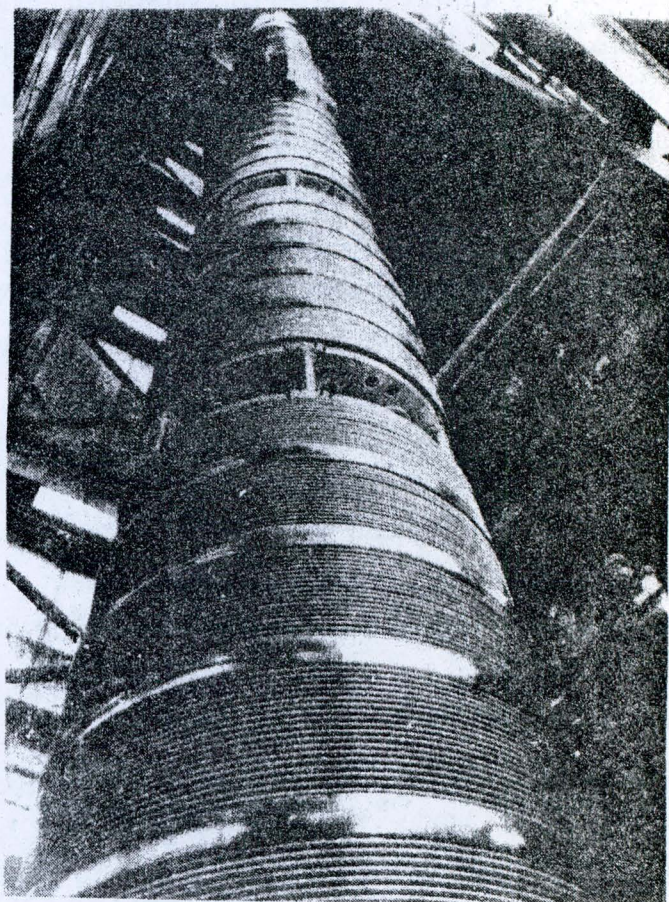
Ex miembro de la Academia de Ciencias de New York

Su especialidad es la Física nuclear experimental.

1- Las tareas que se realizan actualmente

Actualmente hay gente trabajando con el ciclotrón, una máquina bien vieja, a la que aún le sacamos el jugo. El año pasado cumplió 25 años, lo que originó la correspondiente celebración. Pensamos incluso hacer una publicación al respecto: es importante que se rescate el hecho histórico de que algo perteneciente a la comunidad de físicos del país haya tenido una continuidad de tantos años, y que se debe al trabajo de muchos que aún están a su lado, y de tantos otros cuyo paso fue más breve. En la celebración hubo entrega de plaquetas a los técnicos con más de 15 años de antigüedad, muestras de trabajos y de fotografías, etc.. Probablemente el ciclotón sea uno de los más obsoletos del mundo, que aún está en condiciones de producir. En los últimos años nos hemos ocupado de abordar cuestiones de física con las que pudiéramos de algún modo compensar su obsolescencia, con posibilidad de competir internacionalmente. En efecto, nos pusimos a trabajar en reacciones y en un tipo particular de núcleos que, por ser supuestamente más difíciles de interpretar teóricamente, fueron tradicionalmente abandonados. No había dudas, por cierto, de que la descripción teórica de esos núcleos, -que constan de un número impar de protones y un número impar de neutrones- era bastante difícil. Nos pusimos a investigar con elementos tales como el galio, arsénico, el

bromo, el rubidio, el itrio, e incluso llegamos hasta los rodios. Se trataba de ver si el estudio sistemático de los mismos nos revelaba comportamientos regulares. No poseíamos descripciones teóricas apriorísticas, se trataba de obtenerlas a partir de esas experiencias. En 1976, al cabo de tres años de trabajo, descubrimos de pronto algo llamativo, lo que originó una secuencia cuyo interés fue en aumento. Y bien, con el viejo ciclotrón habíamos descubierto la exis-



La columna de aceleración del TANDAR.

tencia de un isómero (un fenómeno de fosforescencia nuclear de vida media relativamente larga), que nuestros cálculos habían dicho que nuestros cálculos habían dicho que debía estar, y bueno ... ¡allí estaba!.

Previamente, el núcleo había sido estudiado pero esto no se había visto nunca, pese a que, en general, la isomería de vida media larga se conoce bastante.

Lo sorprendente es que se haya hecho con un aparato simple y barato, adecuando el ciclotrón al tipo de trabajo que nos interesaba. La primera etapa fue construir un degradador de energía, que es simplemente un disco con orificios alrededor del centro, cubierto con láminas de aluminio de distinto espesor. Al pasar el haz de partículas alfa por esas laminillas, regulamos su energía, que en principio era fija, variando el disco. El ciclotrón nos entregaba partículas alfa de 55 Mev., y así pudimos obtener 50, 45, 40, 35, hasta 30 Mev., aunque con reducción en la intensidad del haz. De la energía con que la partícula alfa le pegue al núcleo blanco va a depender el número de nucleones emitidos, lo cual ocurre debido a que el sistema compuesto queda muy excitado, con una energía que le hace emitir protones y neutrones. El número de neutrones define con qué núcleo se queda uno para ser estudiado, y al cambiar el disco se puede hallar otros núcleos-productos - o sea, en definitiva "variar la alquimia" sintonizando en la zona con mayor probabilidad de encontrarlos (la distribución es gaussiana).

Hicimos también otro aparatito: una rueda de velocidad variable, que alternativamente interrumpe y permite el paso del haz. Conseguimos de este modo pulsos de haz, lo que permite visualizar la fosforescencia, que se puede divisar durante un segundo más o menos.

Insisto: lo sorprendente es que todo esto se haga con nuestro vetusto ciclotrón que sin embargo, nos ha permitido publicar a razón de 5 a 6 papers anualmente.

El otro grupo experimental trabaja con el viejo Crockford-Walton, más obsoleto aún. Cuando el ciclotrón se compró (1954) era un aparato de vanguardia; en cambio este ya estaba pasado de moda en el momento mismo de su instalación (1953). Actualmente se lo utiliza como productor de neutrones, a través de una reacción con deuterones. Cuando el Uranio se fisiona se producen elementos inestables, de los cuales los primeros en formarse tienen una vida media muy breve y no pueden medirse. Nosotros los medimos a medida que se van produciendo. Para ello tuvimos que aumentar la intensidad del haz unas 1.000 veces, e incluir un separador de masas, fabricado en la Argentina. Lo más interesante es que, con el agregado de una nueva fuente de iones, estuvimos en condiciones de estudiar no sólo los fragmentos de fisión gaseosos - como hasta ese momento únicamente podía hacerse - sino también fragmentos no gaseosos. Con la nueva fuente estamos estudiando una región que nadie estaba en condiciones

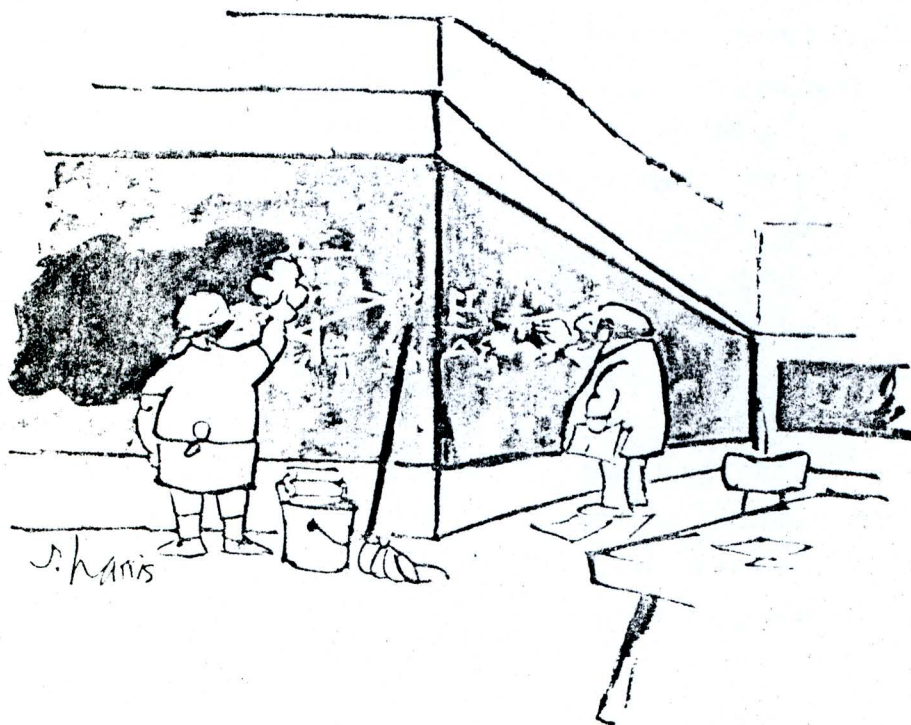
de medir, al menos unos meses atrás.

Esta región es muy interesante: así como en los átomos uno utiliza una descripción de capas, ello puede hacerse también en el núcleo hasta cierta aproximación. Esta aproximación es buena para núcleos cercanos a aquellos que tienen un número de protones y neutrones, tal que ambos forman capas cerradas. No existen muchos núcleos de estos, conocidos como "doblemente mágicos" (ejemplo: Plomo 208). Estudiando el comportamiento del núcleo con un nucleón más o menos que el Pb.208 se obtiene información sobre órbitas, porque aquí la aproximación de capas cerradas es muy buena. Con la nueva fuente de iones pueden investigarse núcleos vecinos al Sn 132 (también doblemente mágico) a los cuales casi nadie puede acceder. Existen pocos grupos en el mundo que estudien la espectroscopia de los fragmentos de fisión de corta vida media (a esto se lo llama "estudios on line"): en Suecia,

Alemania, Francia, pero cada grupo se concentra en observar una propiedad distinta de estos núcleos.

Contamos además con un grupo de física teórica nuclear, de gran reputación. A ellos se debe: resolver el problema de la compaginación de las descripciones de partícula independiente y las de núcleo como gota líquida con movimientos colectivos correlacionados. Hasta el momento juntar ambas descripciones acarrea problemas serios, tales como la violación del principio de Pauli. Esta teoría resuelve satisfactoriamente estos inconvenientes.

Por último nos queda el grupo de física del sólido. Ellos se ocupan del estudio de cristales por medio de rayos X; los someten a variaciones de presión y temperatura, transferencias de fase, los observan con microscopio electrónico, haciendo mediciones de calor específico, etc. Otros hacen espectroscopía



infrarroja, trabajan con efecto Mössbauer. Además hay un grupo de apoyo teórico.

2- La marcha del proyecto Tandar

Cuando la Dra. Perez Pereyra habló del proyecto Tandar (ver interacción N° 2) estábamos en Octubre de 1978, y en medio de un problema acuciante: el lugar de instalación del acelerador. El lugar elegido primeramente había sido Ezeiza, pero la Fuerza Aérea se negó a dar su aprobación porque la torre quedaba demasiado cerca del Aeropuerto. Habíamos firmado el contrato con el proveedor (Diciembre 1977), el cual entregaría la máquina al cabo de tres años. Fueron épocas de gran angustia, hasta que en Febrero de 1979 el INTI, tras intensas gestiones, accedió a entregarnos 4 hectáreas, contiguas al Centro Atómico Constituyentes. El lugar es particularmente interesante, porque es fácilmente accesible a otras instituciones científicas: INTI, CITEFA, Facultad de Ciencias Exactas. Estos inconvenientes nos demoraron un poco, pero felizmente podemos sentirnos orgullosos, pues se está batiendo un récord de construcción para estos aparatos. Se estuvo en condiciones de licitar el edificio y tanque en Septiembre de 1979. El tanque y la torre deben estar listos para cuando llegue la máquina, y, en efecto, el tanque ya lo está. Actualmente estamos en la etapa del hormigoneado y a fin de año estará terminado. La máquina llegará en Marzo del 81. En estos días se realizará la prueba del tanque, un gigan

te de acero de una pulgada y media de espesor, que es el tanque de presión más grande construido en este país. La prueba será hidráulica: se lo va a llenar con 1,5 millones de litros de agua, que luego se comprimirán hasta que ello permita agregar una tonelada adicional de agua (1.000 litros), que es equivalente a 18 atmósferas de presión. La primera etapa, la de la construcción, se ha cumplido con buena performance.

La segunda, la del uso del aparato, y que comenzará en 1982, es la de mayor responsabilidad: el Tandar representa una oportunidad de revitalizar la física nuclear argentina, a la cual estaban allegados apenas una decena de físicos senior antes del proyecto. Con el 25° aniversario del ciclotrón se dio a la vez comienzo a las obras del nuevo acelerador, representando ésta la continuación de aquél. Se descubrió una placa conmemorativa y una obra de escultura de un autor argentino.

3- Nuevas perspectivas

Es primordial que el Tandar funcione como Laboratorio Nacional, abierto a todo el mundo. Consecuentes con ello enviaremos comunicaciones a institutos del país y del exterior; a los primeros para que se sepa que está disponible, a los demás para acrecentar la interacción, conscientes de que sólo existen tres de estos aparatos en el mundo. Los similares de EE.UU Y Japón no están aún funcionando totalmente. Con los estadounidenses hay un buen intercambio: aceptaron que nuestra gente viajase para obtener información sobre la instalación. Tuvieron atrasos grandes: al tanque que nosotros instalamos en tres meses, ellos debieron dedicarle tres veces más. Los japoneses también tuvieron problemas, que esperamos

4- Intercambio con otros centros de investigación.

Con la Universidad de la Plata existe gran intercambio, debido a que existe allí un grupo de física nuclear. Trabajamos en un campo intermedio entre Física Nuclear y Física del sólido, llamado interacciones hiperfinas. Se trata de medir propiedades nucleares que son afectadas por el campo cristalino de la red, lo cual permite determinar las propiedades de la misma conociendo el campo cristalino, o viceversa. Ellos realizan trabajos valiéndose de fuentes irradiadas en la CNEA, programamos experiencias futuras con el acelerador, etc. Desde que se inició el proyecto hemos estado organizando reuniones de Física Nuclear todos los años, en las que se han discutido los planes de trabajo.

Tenemos contacto también con brasileños, que a su vez poseen sus grupos de Física Nuclear. Después de nuestras reuniones ellos comenzaron a hacer otras semejantes, y se ha convertido en un hecho tradicional que cuatro físicos de un país viajen al otro lado en ocasión de celebrarse las mismas. Un arreglo valioso y simpático, por cierto.

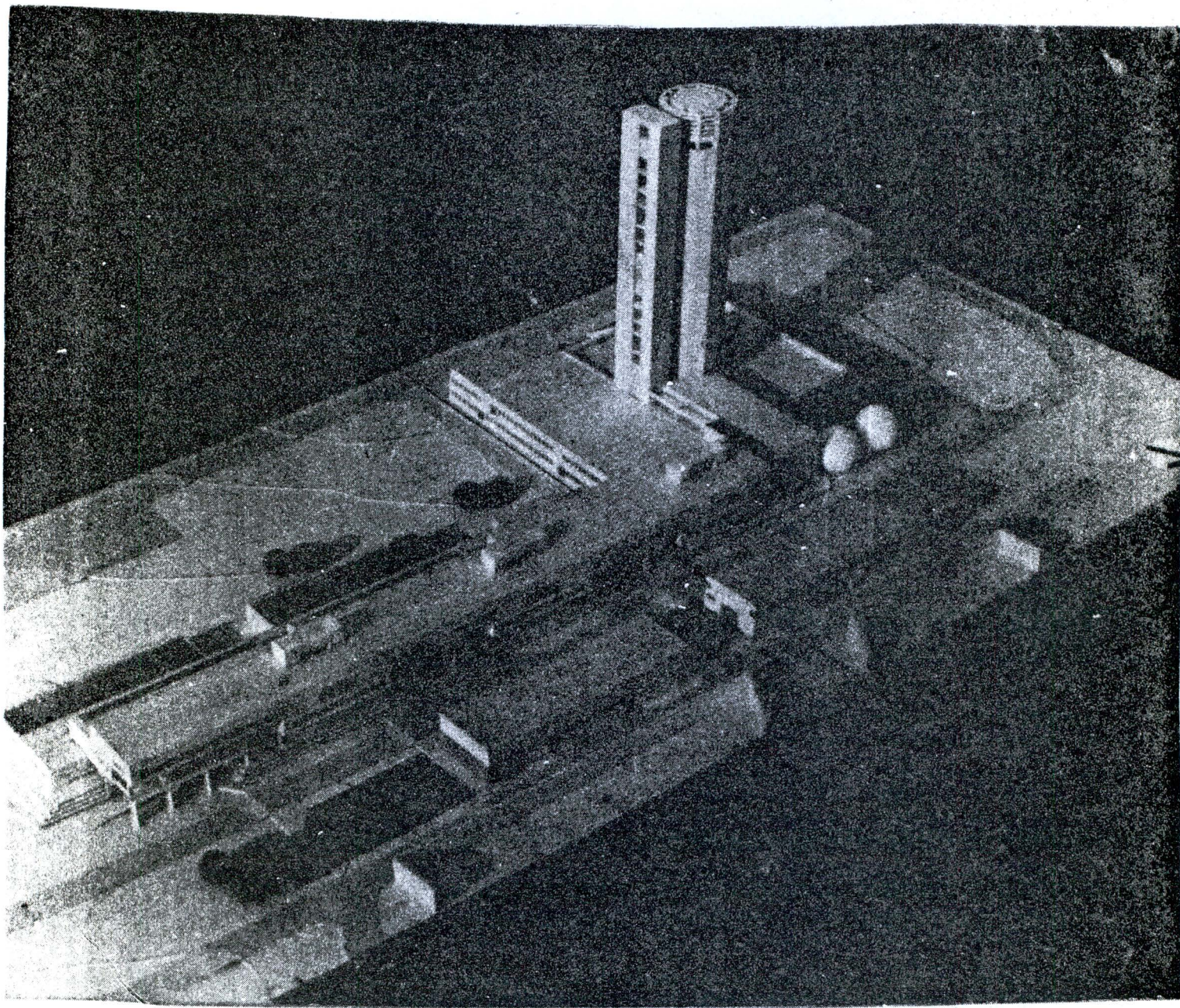
Con Bariloche, como no tiene un grupo de Física Nuclear, nuestro intercambio se hace especialmente en sólidos. Con Córdoba, al igual que con la Plata, estamos a punto de firmar un convenio de trabajo, pero en este caso es limitada la interacción puesto que no hay allí grupos de física nuclear. Con San Luis hemos tenido recientes contactos a través de un profesor de esa Universidad que ha

venido a dar un seminario aquí, etc. . Con Rosario existen ciertos vínculos de trabajo particularmente a través del grupo de Física Solar. La gente con que formamos nuestro grupo de trabajo (14 físicos, altamente capacitados) ha venido, aparte de Buenos Aires de Tucumán, Bariloche, etc.

5- Intercambio con FCEN

Lamentablemente la interacción con la facultad de Ciencias Exactas de Buenos Aires, es casi nula. El Departamento de Física de la facultad me envió una nota sobre cursos de postgrado que se van a hacer este año en Núñez, y nosotros le enviamos una lista de nuestros seminarios. El intercambio no es muy intenso, por cierto. Ultimamente hemos recibido la visita de un profesor de la FCEN y ello fue interesante porque nos fuimos enterando de las cosas que está haciendo él. Me alegraría mucho saber que, como consecuencia de la visita, el grupo de gente que trabaja aquí en Física molecular encare con él, trabajos en común. Tal vez el nexo más importante con la facultad sean dos personas que trabajan con ciclotrón, debido a un pedido del entonces Jefe del Departamento, el Dr. Kowalewsky, para utilizar las facilidades de física nuclear que tenemos aquí. Todo esto me parece muy razonable, considerando la cercanía y el costo de los instrumentos que se utilizan.

Es una verdadera pena que la interacción no sea más fluida. No debemos negar que la comunidad de los físicos está herida. Tal vez porque ésta es una actividad joven, sin la suficiente raíz histórica, sin la estabilidad, o hasta sin la inercia que da la historia, es que la física ha sufrido grandes fluctuaciones, debidas a que los grupos y



las posibilidades son pequeñas (los problemas de la "comunidad chica"). Se mezclan así conflictos personales con problemáticas institucionales y políticas. Considero que todos debiéramos pensar en el país y tener conciencia de que lo que hacemos ahora habrá de quedar para las generaciones que nos

sigan. En la Argentina, y en física en particular, debiéramos actuar más "institucionalmente". Uno está cumpliendo una función pública, y es por ello que lo que debe primar es aquello que conviene hacer para la Argentina, evitando el desperdicio de tantos recursos y tantas posibilidades.

acerca de la ley universitaria

Continuando con la tarea que nos propusiéramos a partir del número anterior, hemos entrevistado a otra personalidad, el Doctor Carlos S. Fayt, para obtener su opinión acerca de la ley Universitaria. El Doctor Fayt es el actual Presidente de la Asociación de Abogados de Buenos Aires, es conjuuez de la Corte Suprema de Justicia de la Nación y Profesor titular de Política Social y Teoría Política en las Universidades del Museo Social Argentino y de Belgrano. Es, además, profesor invitado de CIESPAL, Unesco. Ha sido profesor titular de Teoría Política y Derecho Político en las Universidades de Buenos Aires y de La Plata. Se transcribe a continuación su exposición:

La ley universitaria vigente materializa el propósito de convertir a las universidades argentinas en agencias del statu quo con una estructura autoritaria, que los hace dependientes del Poder Ejecutivo. Tanto en sus principios de fondo como en sus aspectos secundarios, la crítica de los sectores más esclarecidos de la vida universitaria, cultural y del periodismo responsable, ha descalificado a la ley y señalado cuanto contiene de negativo, incoherente y conflictivo. - Mediante la ley vigente se arrasó con la autonomía universitaria, aunque se la menciona en su texto como si estuviera en vigor. La prohibición que contiene de ocupar cargos en los cuadros políticos a los docentes altamente calificados para la actividad intelectual que asumieron la dirección dentro de la vida universitaria, es la negación del compromiso asumido por el gobierno militar de promover el establecimiento de una democracia verdadera y estable. En rigor, solamente podrían actuar en política los rectores y decanos comprometidos con el Proceso de Reorganización y en particular, con la ideología y el credo del Ministro de Educación. La limitación a los claustros de profe-

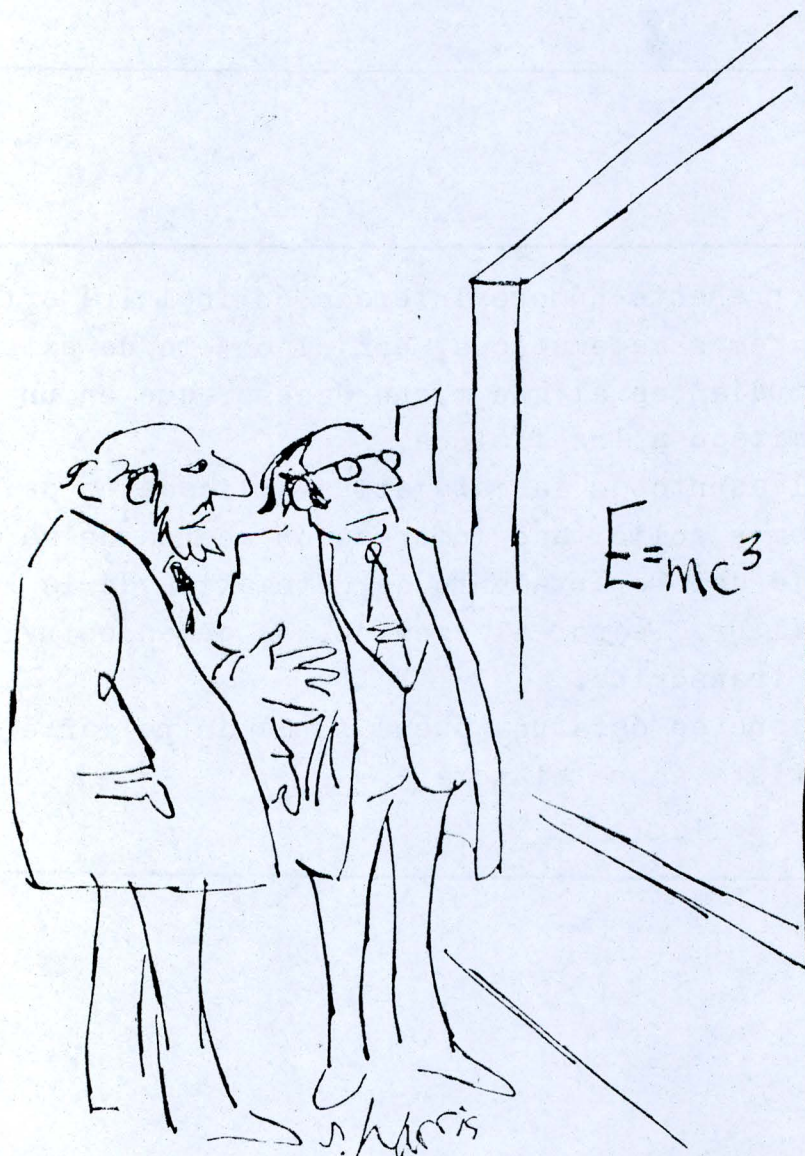
sores en sus facultades, restándoles la posibilidad de darse por sí mismos sus autoridades, implica desconfianza, cuando no desjerarquización o descalificación. La Universidad que la Nación necesita no será fruto de la decisión de un Ministro o de un elenco de asesores, sino resultado de la libre iniciativa y del espíritu creador de la comunidad universitaria, y en definitiva, de la comunidad nacional.

En sus aulas se escucharán todas las voces de las distintas vertientes del pensamiento creador. La libertad de cátedra y la autonomía académica le darán sentido y razón de ser y sus egresados serán hombres moral e intelectualmente capacitados para conducir y construir el futuro. Esa universidad necesaria que el país verdadero y profundo reclama será una universidad que enseñe y transmita la verdad, ajena a todo dogmatismo o adoctrinamiento partidista. En ella encontrarán cabida las corrientes científicas y culturales de distinto origen. Y formará hombres capaces de decidir por sí los premiosos reclamos de nuestro tiempo.

Una universidad donde los profesores, los estudiantes y los egresados sean respetados en su de

recho a participar en la vida de las casas de estudio, en cuanto compete a sus intereses y capacidades; y que le proporcione los medios para comprender y actuar sobre la realidad política, social y económica de la que forman parte. Una Universidad donde los profesores ocupen sus cátedras por razón de su idoneidad

sin presiones que limiten su libertad académica; donde puedan convivir hombres de distintas posiciones políticas en correspondencia con el pluralismo político e ideológico propio de la democracia, y contribuir, todos juntos, al desarrollo autónomo de la Nación, de acuerdo con el desarrollo científico, tecnológico y humanístico de nuestro tiempo.



"El plan económico nos obliga a hacer continuas revisiones."

UNA APROXIMACION A

la matematica aplicada

A partir del presente número Interacción incluirá artículos que traten sobre temas matemáticos, con el objeto de extender el espectro de estudiantes al que tiene acceso, que en un principio estuviera limitado a los físicos.

Puesto que el asunto de la matemática aplicada es de actualidad e interés, hemos solicitado información acerca de la misma al Dr. Balanzat, Jefe del Departamento de Matemática de la FCEN, quien nos remitió al Dr. Pedro Milaczewicz, de quien obtuvimos la entrevista que se transcribe.

Consideramos que es ésta una buena forma de paliar el desconocimiento que existe sobre el tema.

-¿Cuál es el origen de la orientación Matemática Aplicada?

La historia de la orientación puede ser muy extensa; yo era estudiante cuando se comenzó a hablar de ella, allá por 1964, y quien lo hizo fué un profesor caracterizado por su amor a la matemática teórica: el doctor Ricabarra. Puede afirmarse que no existe matemático en al Argentina que no lo haya conocido o que no tenga que ver con él directa o indirectamente. El fué, según creo, el responsable del programa. No puedo dar referencias acerca de ese programa porque nunca llegué a verlo, puesto que razones de carácter histórico hicieron que no llegara a aplicarse. El objetivo era crear una orientación aplicada que ocupara el 80 % del departamento, en sus aspectos docente e investigador.

-¿A que se debe la elección de ese porcentaje?

La razón es que él consideraba, y creo que no estaba equivocado, que el futuro desarrollo de la matemática iba a tender hacia las aplicaciones. Lo que Ricabarra estimaba como previsible en esos años, ya es una realidad en Europa y EEUU desde hace una década. La diferencia es que la Argentina no es un país de primera línea en lo que a desarrollo se refiere, y eso ha motivado que las exigencias de una nación industrializada no se hayan hecho sentir en la facultad y en el ámbito matemático en general. Aquí la novedad de las computadoras es relativamente reciente. Que haya gente que estudia computación no es nuevo, pero que las compere y las utilice es un fenómeno de apenas 3 ó 4 años atrás. Tengamos en cuenta que el resto del mundo desarrollado vive este proceso desde hace 15 años atrás. Ahora bien, cabría preguntarse porqué menciono la palabra computación: la matemática aplicada, en definitiva, no tiene por-

qué estar asociada al uso de una computadora. Pero la computadora es un elemento decisivo: un aparato que en pocos segundos, realiza una serie de cálculos que a un matemático podría llevarle toda su vida. Eso, evidentemente, es de una importancia notable. Hay una cantidad de problemas de la matemática clásica que no han sido abordados hasta ahora, debido a que eran humanamente insolubles. Y otros, como el de los cuatro colores, que no habían podido ser resueltos.

-Las soluciones de algunos de esos problemas, por provenir de una computadora, no han sido demasiado aceptados por ciertos matemáticos.

- Eso es un punto. Probablemente haya matemáticos que no se sientan muy contentos, pero yo me pregunto hasta qué punto ello no ocurrirá debido a que ven cuestionada su actitud respecto del trabajo científico; A muchos se les deben estar moviendo los esquemas frente a las presiones a que la misma ciencia los somete, porque las sociedades están tendiendo a exigir de sus investigadores, una producción científica con posibilidad de ser utilizada, cosa que en el pasado no era habitual. Se demostró, el siglo pasado, que no existe fórmula para hallar las raíces de ecuaciones de 5º grado en adelante, pero es una realidad que la ciencia exija constantemente hallar ceros de polinomios de grado elevado. Los matemáticos no poseían instrumentos para resolver el problema, debido a las limitaciones de tiempo que antes mencioné. Por ejemplo, el problema de invertir una matriz con orden grande, puede llevar varios centenares de años si se hace a mano, mientras que con una computadora puede llevar

horas si se hace mal y minutos si se hace bien. Por otra parte, en problemas de ecuaciones diferenciales, los teoremas clásicos son de existencia y unicidad. El planteo desde el punto de vista aplicado es más amplio: se trata de obtener teoremas constructivos y que den lugar a procedimientos numéricos convergentes y estables.

Métodos desarrollados con fines estrictamente numéricos han resultado ser la base de procedimientos teóricos para demostrar teoremas de existencia y unicidad; el ejemplo más importante para mí es el del método de Galerkin que ha permitido dar teoremas de existencia y unicidad para unas cuantas ecuaciones no lineales. La desconfianza hacia la computadora no me parece nueva: los calculistas del medioevo desconfiaban del sistema arábigo de numeración, y los monjes copistas otro tanto respecto de la imprenta.

Las modificaciones que introdujo la imprenta en el desarrollo de la cultura son un fenómeno comparable, en muchos aspectos, con los avances debidos al uso de la computadora.

- Estos planteos recuerdan la polémica que, en ámbitos educativos, se ha generado con respecto al uso de minicalculadoras por los chicos.

- Yo tengo la siguiente imagen: la computadora no lo exige a uno de la tarea de pensar. Digamos que nos permite utilizar exclusivamente el cerebro, puesto que el músculo lo pone ella. Acerca del tema de los chicos, he escuchado una opinión sumamente interesante: el Dr. Santaló afirma que la computadora puede servir de elemento de chequeo, con la que el chico puede verificar si las operaciones que realiza son correctas. A través de una verdadera interacción chico-minicalculadora pienso que puede estimularse en gran forma el trabajo matemático.

El niño comprobará que él también puede hacer las cuentas que hace la máquina, aunque — lógicamente — luego renuncie a "competir" con ella. Probablemente gracias a esto pueda dedicar más energía a comprender los algoritmos de cálculo, en lugar de dedicarla a memorizarlos.

- ¿Cuales son, internacionalmente, los campos de trabajo en matemática aplicada?

- En EEUU, por ejemplo, la oferta de becas para doctorado por parte de Universidades privadas y públicas es mucho mayor en el área de matemática aplicada que en la de matemática clásica. Si uno hojear las revistas en las que se ofrece trabajo, comprobará que la gran mayoría de los avisos están dedicados a matemáticos aplicados. En muchos lugares (Francia, por ejemplo, que posee una brillante tradición en matemática) desde hace años no existe interés en crear cargos que no sean de matemática aplicada.

- ¿Cuales son las causas de que, en nuestro país, haya tan poca gente dedicada a esta orientación?

- Aquí se pone en evidencia un hecho que diferencia claramente a la Argentina de países que están a la vanguardia: la capacidad de

general no se trata de nadie importante.

Debido a esto en los últimos 10 ó 15 años ha habido matemáticos que han peleado en forma sistemática contra la "polución" de la matemática teórica en el campo internacional.

Volviendo a las razones por las que no parece haber interés por parte de los estudiantes en la M.A. debemos agregar, además, una especie de actitud "Snob" ("nada de hacer cuentas").

Pero la ciencia prescindirá de quienes así piensen, tarde o temprano.

Será un caso semejante al de los animales prehistóricos que no se adaptaron a las nuevas condiciones ambientales. Aquí, en matemática, se ha hecho lo que se pudo (citando una idea del Dr. Calderón) y al principio solo en M.T.

Aún dentro de ella no hay suficientes matemáticos en la Argentina para cubrir todas las áreas. Es claro que la matemática clásica no tiene por qué desaparecer; es más, tiene que permanecer para asegurar el desarrollo de la otra. Que se planteen como incompatibles, o que se piense que una sobrevivirá a expensas de la otra es, en definitiva, condenar al país a ser subdesarrollado en estas áreas y asegurar la "muerte por inanición" de los matemáticos.

Porque desde mi punto de vista son mucho más que complementarias, en realidad son dos momentos importantes del desarrollo de la misma ciencia. Es por esa misma razón que pienso que la terminología habitualmente usada para distinguir estos dos momentos (pura ó teórica y aplicada), que hemos heredado de mucho antes de la computadora, es inadecuada. Porque la matemática llamada aplicada tiene a la matemática teórica como componente esencial.

HISTORIA DEL ALGEBRA

Por José Babini

Tercera parte: EDAD MEDIA

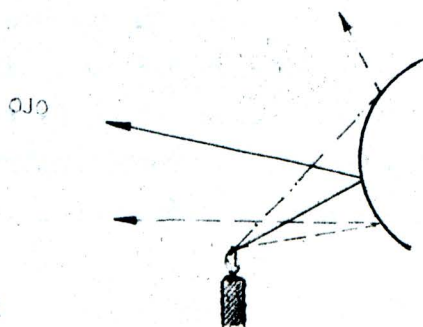
Hasta ahora hemos hablado del álgebra sin dar cuenta del origen de la palabra, cuya composición revela claramente su ascendencia árabe.

No es posible detallar el papel que, en los tiempos medievales, desempeñó el mundo árabe en la ciencia en general y en la matemática en particular. El hecho es que, en la vasta extensión del Islam, los árabes se pusieron en contacto con el saber hindú (que en el campo matemático implicó el conocimiento de la función seno y de nuestro sistema actual de numeración decimal), persa, sirio y, en especial, griego (Euclides, Arquímedes, Apolonio, Ptolomeo,...) Y a partir del siglo VIII, bajo la protección de los grandes califas de Bagdad, se inicia una labor de traducciones que pone aquel saber a disposición de los científicos del mundo árabe. En tal sentido destacamos la figura del matemático y astrónomo Al-Khuwarizmi (c.780-846), bibliotecario de Bagdad, que compuso un escrito en cuyo largo título aparece el término al-jabar (de donde nuestra palabra álgebra) que significa algo así como "restauración", para señalar nuestra operación algebraica de pasar de un miembro a otro a fin de ob-

tener todos los términos con coeficientes positivos. Tal acepción original se mantuvo en el castellano antiguo, donde "algebrista" significó el ortopédico o restaurador de los huesos; y así como una palabra del título de la obra de Al-Khuwarizmi dió lugar al nombre de una nueva rama de la matemática, el propio nombre del autor deformado, dió lugar al neolo-

gismo "algoritmo" que ingresó así al léxico técnico matemático.

La novedad del "álgebra" de Al-Khuwarizmi consiste en la primera exposición de la resolución aritmética de la ecuación de segundo grado, que da mediante tres ejemplos numéricos que se perpetuarán luego en las primeras álgebras medievales de Occidente. Estos tres ejemplos, que corresponden a los tres casos posibles de ecuaciones con raíces y coeficientes positivos, son con nuestra notación pues los árabes los dan en forma retórica, es decir con palabras, : $x^2 + 10x = 39$; $x^2 = 3x + 4$; $x^2 + 21 = 10x$ enunciando en cada caso la regla para obtener el valor de la raíz (o raíces) positivas; regla que no es sino la traducción de nuestra actual resolvente. Por ejemplo en el primer caso, se calcula el discriminante sumando al cuadrado de la mitad del coeficiente de x el término constante; $5^2 + 39 = 64$; se extrae la raíz cuadrada de este resultado y se obtiene la raíz de la ecuación restando de esta raíz la mitad del coeficiente de x : $8 - 5 = 3$, que es la raíz positiva de la ecuación dada. En el tercer caso la regla respectiva permitiría obtener las dos raíces positivas 3 y 7, aunque Al-Khuwarizmi, que ha construido artificialmente la ecuación partiendo de una de esas raíces, agrega que si la solución no se ha obtenido por suma, seguramente se obtendrá por diferencia.



Igualmente interesantes son las comprobaciones geométricas de las reglas aritméticas que Al-Khuwarizmi acompaña y que recuerdan los problemas de "aplicación de áreas" de Euclides (ver Historia del álgebra, Segunda parte). En efecto, considerando en el primer caso la ecuación $x^2 + px = q$, supone resuelto el problema y sea $AB = x^2$. Adosa a dos lados adyacentes de ese cuadrado rectángulos BC y BD iguales a $1/2 px$, de manera que la figura formada por el cuadrado y los dos rectángulos (el gnomon de los griegos) tiene por valor q ; si a ella se le añade el cuadrado BE de lado $1/2 p$ y por tanto de área $1/4 p^2$ el cuadrado AE tendría por valor el discriminante, y como su lado es $1/2 p + x$, queda comprobada la regla aritmética. De manera semejante se comprueban los demás casos.

Respecto de otras contribuciones árabes a la aritmética y al álgebra, digamos que a Tabit b. Qurra (827-901), gran traductor del griego, se le debe la primera regla conocida para obtener pares de "números amigos": definición pitagórica de dos números cada uno de los cuales es suma de los divisores del otro, como por ejemplo 220 y 284; y que Al-Karhi (m.1021), utilizando la identidad $n^3 = 1/2 n (n+1)^2 - 1/2 n (n-1)^2$ demuestra a la manera pitagórica que la suma de los primeros n cubos es el cuadrado de la suma de los n primeros números.

El conocimiento de las funciones circulares y de la técnica algebraica llevó a los árabes a la solución del problema de "poner en ecuación" los problemas geométricos. Así, Al-Biruni (973-1048) mostró que la construcción del eneágono regular lleva a una ecuación de tercer grado y Alhazen (c.965-1039), en el proble-

ma óptico que lleva su nombre (determinar, en un espejo convexo, esférico ó cilíndrico, la posición de la imagen conociendo las del objeto y del observador) demostró que su solución depende de una ecuación de cuarto grado.

Estos ejemplos conducen al máximo progreso del álgebra árabe: la resolución de la ecuación cúbica mediante intersección de cónicas debida a Omar Khayyam (c.1040-1131), famoso en Occidente como poeta pero que en verdad es uno de los más grandes matemáticos árabes. Veamos, como ejemplo, la ecuación cúbica en la que el cubo de la incógnita es suma de los otros tres términos de la ecuación, todos de coeficientes positivos. Dando a esos coeficientes dimensiones de prisma, cuadrado y lado a fin de mantener la homogeneidad de la expresión, construye con los segmentos respectivos dos hipérbolas equiláteras (una rama de cada una) demostrando que su intersección permite obtener el segmento x . En efecto si se escribe la ecuación en la forma:

$$x^3 = a^2 b + a^2 x + cx^2,$$
puede llevarse a la forma $(x-c)(x+b) = a^2(x+b)^2 : x^2 = y^2$ sistemas de dos ecuaciones con dos incógnitas que representan, respectivamente:
 $y^2 = (x-c)(x+b)$ una hipérbola equilátera de centro y vértice conocidos, e
 $y = a(x+b) : x$ una hipérbola equilátera de la cual se conocen las asíntotas y el producto constante ab de las distancias de sus puntos a las asíntotas. Construidas, por tanto, esas ramas de hipérbolas su intersección permitirá determinar el valor de x . Es claro que el sistema anterior tiene por resolvente una ecuación de cuarto grado, cuyas raíces son las de la ecuación cúbica dada, más la raíz extraña que introdujo la multiplicación por el factor $(x+b)$ y que por ser nega-



"Aquí debe vivir Fibonacci."

la cpde ante la crisis educativa

• Ilustraciones: Clarín 2-x- v 15-x-80

Para quienes a diario sentimos las consecuencias del fenómeno, es claro que la educación en nuestro país pasa actualmente por un período de crisis. Tal afirmación no es antojadiza, sino que está basada en la objetividad de las cifras y en la crítica generalizada de diversos sectores.

Ante tal situación es saludable tomar

1- Declaración de Propósitos

La educación -uno de los pilares fundamentales en que se asienta la vida de los pueblos -viene sufriendo en nuestro país un proceso de retroceso y deterioro íntimamente vinculado a la crisis nacional.

Medidas instrumentadas en un plan educativo de vastos alcances, se traducen en el cierre de establecimientos, la implantación de programas dogmáticos y anticiéntíficos, la pérdida del carácter gratuito de la enseñanza, la disminución del presupuesto, la apresurada imposición de instrumentos legales que debieran emanar de los representantes del pueblo, etc.

Todo indica severas fallas estructurales en los distintos niveles de la enseñanza así como una marcada distorsión filosófica y una tendencia a la elitización.

conocimiento de la formación de organismos con el fin de reencausar la política educativa

El presupuesto universitario fue reducido el 30 por ciento para este año. se anuncia otra rebaja para el próximo y, además, los estudiantes pagarán aranceles.

hacia los valores que constituyen la base de una sociedad democrática. La comisión permanente en Defensa de la Educación constituye uno de esos casos, cuyos principios y objetivos se publican a continuación:

Consideramos que ante tales hechos, es deber de cada habitante de la Nación luchar por una educación formativa, sin restricciones dogmáticas, abierta a todos los sectores sociales es decir, una educación de esencia democrática y adecuada al desarrollo científico de la época.

Maestras de escuela, en una provincia del nordeste argentino, revelaron haber recibido orden de impartir enseñanza mínima, para tratar de que permanezcan más jóvenes como peones y no aspiren a mejores destinos en las ciudades.

Fue derogado el impuesto nacional que fomentó la enseñanza técnica durante los últimos 35 años, con 350 escuelas, oferta de 150 oficios y 10.000 egresados por año.

Si bien se viene hablando del tema desde hace bastante tiempo y se han referido a él, en diversas oportunidades varios funcionarios, particularmente del área educativa, esta vez la definición ha sido más categórica y se presenta como proyectada con más audacia hacia el futuro. El rector de la Universidad Tecnológica Nacional, Ing. Carlos Burundarena, no buscó el atajo ni adhirió a la elipsis: "Si queremos concretar los objetivos básicos de la Universidad, necesitamos de la participación estudiantil". Tenía en su aval cuando expresaba su punto de vista —en ocasión de poner en funciones al nuevo vicerrector de la U.T.N., Roberto R. Guillán— a las propias Bases Doctrinarias del Proceso de Reorganización Nacional, que en el capítulo "Área Cultural y Educativa" asientan el principio de la participación, y también el respaldo de experiencias parciales implementadas en la Universidad de Buenos Aires y en algunas del interior, aunque en estos casos limitadas a diálogos con "los mejores alumnos". De todos modos funcionaron como embrionarios modos institucionales de entreabrir las puertas, nada menos que a los protagonistas de la vida universitaria: los estudiantes.

♦ "Necesidad" de la participación

El rector Lucas Lennon y ciertos decanos comenzaron los contactos con el alumnado, y el propio ministro Juan R. Llerena Amadeo se ha prestado a la conversación y el intercambio con estudiantes, si bien en forma accidental y esporádica. Pero Burundarena aparece ahora como más rotundo y ubica la "necesidad" de la participación en una concepción orgánica y global de la cuestión universitaria. No se trata de "encuentros sociales" para etíca y vuelta de gentilezas formales, ni de contactos aislados, ni de... previa selección de "los mejores". Después de la experiencia vivida desde 1976, en una nueva etapa, la vida de la universidad debe encauzarse por otros andariveles, parece ser la consigna.

"El Proceso de Reorganización Nacional ha cumplido la etapa del ordenamiento universitario, sin la cual no hubiera sido posible avanzar", ha dicho el rector de la U.T.N. pero "el orden no es objetivo de la universidad". Y añadió: "Si queremos alcanzar los objetivos que declamamos, es necesario que los estudiantes compartan el proceso universitario; en ese hecho de compartir se gestará la participación, no en otro". Es necesario que los estudiantes conozcan la estructura y los procedimientos con los cuales la universidad debe alcanzar sus metas, y no existe otro camino de participación que aquel que permita las opiniones y las sugerencias de los estudiantes con respecto a sus propios intereses". Coronó el pensamiento Burundarena con esta reflexión: "Es tanto lo que hay que hacer que no podemos separar a los estudiantes, de ninguna manera, de los intereses de la Universidad Argentina". Anunció que en breve convocará al alumnado de su universidad para "reuniones de información, diálogo e intercambio de ideas" y lo comunicará oportunamente a la opinión pública.

Así es como en las postrimerías de un período y cuando comienza a dibujarse el umbral de uno nuevo, en el horizonte de la universidad aparece, tenuemente, una luz verde. En consecuencia, se supone que

para adelante la luz roja para los estudiantes ya no interceptará los avances y deberá habituarse a compartir —el tiempo y el proceso— con la amarilla y la verde. Lo que resultará algo mucho más importante que un dinámico y entretenido juego de colores.

♦ Los estudiantes, despiertos y activos

En la propia U.T.N. empezó ya a funcionar la propuesta del rector Burundarena. El 7 de octubre se reunió con un grupo de estudiantes, quienes le plantearon su inquietud por la vigencia de la ordenanza 299, referida al nuevo plan de estudios. La situación afecta a todos los alumnos que cursan 1º y 2º años, y de no modificarse, habrá muchas deserciones. Prometió el rector estudiar el problema y concretar nuevos contactos, más adelante.

Por su parte, la junta representativa de la Federación Universitaria Argentina (FUA) está desarrollando un plan de acción en contra de los aranceles universitarios. Pedirá audiencia al ministro de Cultura y Educación para expresarle su disconformidad con la ley N° 22.207 y para entregarle un petitorio firmado por casi 8.000 estudiantes (en ciertos círculos hablan de una meta de 50.000 firmas). El presidente de FUA renunció a su cargo para atender problemas personales, y por unanimidad fue elegido Roberto Vázquez, representante de Franja Morada, rama universitaria de la U.C.R.

Se ha constituido recientemente el MUN, vinculado a sectores del justicialismo. Distribuyó entre los estudiantes la revista "Línea", que dirige José María Rosa, en la que aparece un reportaje a la agrupación. También se ha formado un nuevo nucleamiento denominado CAI (Comisión de Aspirantes al Ingreso), que trabaja en la organización de una próxima asamblea. La Unión Nacional de Estudiantes (UNE) dio otro decisivo paso adelante, después del masivo reclamo elevado a las autoridades en julio: ha publicado el primer número de su revista "Unirse", que lleva como epígrafe del título: "Para expresar a los estudiantes". Dice "Unirse" en el editorial: "Los estudiantes vivimos una hora crítica. El arancelamiento, el cierre de universidades y la reducción de cupos de ingreso son expresiones del limitacionismo de la actual política educativa, que impide la participación y soslaya el debate de los temas de fondo, convalidando así una política económico-social de achicamiento del país".

¿Contradice UNE a Burundarena? ¿O es que la entidad estudiantil denuncia la actualidad, y el rector habla del futuro? Resultará interesante analizar el panorama cuando todos conjuguen los verbos en el mismo tiempo y en el modo indicativo (no en el potencial, ni en el subjuntivo). Al fin y al cabo no se trata de una cuestión de gramática sino de política universitaria.

♦ Debate en múltiples ámbitos

Un diario salteño organizó una mesa redonda con Carlos Alconada Aramburu, Alberto Costantini, J. J. Catalán y Héctor Guevara. El dirigente radical y ex-ministro de Educación dijo que "sin educación firme, sin bases culturales, no tendremos de ninguna manera desarrollo económico, ni alcanzaremos progreso social" y agregó que la crisis total de la educación es hoy

un hecho político. Guevara responsabilizó a los gobiernos del período 1946-1955 de "una degradación intelectual de la República, que ha alcanzado prácticamente a todos los niveles y a todos los sectores". También se refirió a la "profundísima crisis" el ex-ministro del actual Proceso y criticó el excesivo apoyo que se brindó al ministro de Economía. "Han convertido al gobierno, dijo Catalán, que debiera ser una mesa de ocho patas, en una de una sola pata, que es el Palacio de Hacienda". Destacó la transferencia de escuelas como "uno de los pocos logros importantes que puedo mencionar de mi paso por el Ministerio". En esa misma oportunidad, manifestó claramente Costantini: "Lo que se transfiere son los clavos".

En relación con el ingreso universitario, no hay variantes significativas. Más o menos lo mismo que en años anteriores; las puertas de las facultades se mantienen semiabiertas y en algunos casos se cierran más. En Córdoba, por ejemplo, en 1980 pudieron ingresar 4.595 estudiantes y en 1981 podrán hacerlo solo 4.447. En la Universidad de Buenos Aires, aparentemente, se incrementó en 15 la cifra global del año pasado, pero en rigor, como se agregó una carrera —la de Tecnología de Alimentos, con un tope de 50 aspirantes— de la disuelta Universidad Nacional de Luján, el total de 1980 ha disminuido. En Medicina ingresarán 200 alumnos, mientras fueron 1.335 los que ingresaron el año anterior; en Filosofía y Letras disminuyen 30 y en Ciencias Veterinarias, 50. En realidad, las cifras del ingreso universitario siguen siendo el espejo del estancamiento y el subdesarrollo del país. Las inscripciones deberán formalizarse en diciembre y los cursos introductorios se dictarán desde el 2 de febrero hasta el 13 de marzo. En las carreras de abogacía, arquitectura e ingeniería se continúa con el sistema experimental que comenzó este año, el que se extenderá a Tecnología de Alimentos. Lennon está satisfecho con su rendimiento. La vapuleada carrera de Psicología introduce esta vez un curioso ingrediente adicional: los aspirantes, además de los exámenes de ingreso, deberán aprobar un examen psicológico. ¿Por qué ellos solamente? Los exámenes psicológicos, ¿son aptos y válidos exclusivamente para los que quieren estudiar psicología? ¿No sirven para evaluar las aptitudes del resto de aspirantes y con relación a todas las carreras? Seguramente podrán responder a estos interrogantes los profesionales que estén a cargo del "ciclo de información y orientación", que también ha organizado la Universidad de Buenos Aires y que comenzará este mes.

En la Universidad de Buenos Aires este año se inscribieron 42.235 estudiantes para un cupo de 9.805, más del 75 por ciento perdió su ingreso. En la Universidad de Córdoba se presentaron 15.775 para 4.595 vacantes.

partículas y ondas

El presente artículo ha sido extraído de La Recherche Nro. 100 (Mayo 1979). Debido a que nos fuera entregado a la fecha de cierre de esta edición, no fue posible corregir los defectos de traducción. Pese a ello, consideramos interesante su inclusión aquí.

Concluido el período clasificatorio que, durante mucho tiempo caracterizó estos dominios, asistimos hoy a la hora de los quarks y del modelo de la gota líquida.

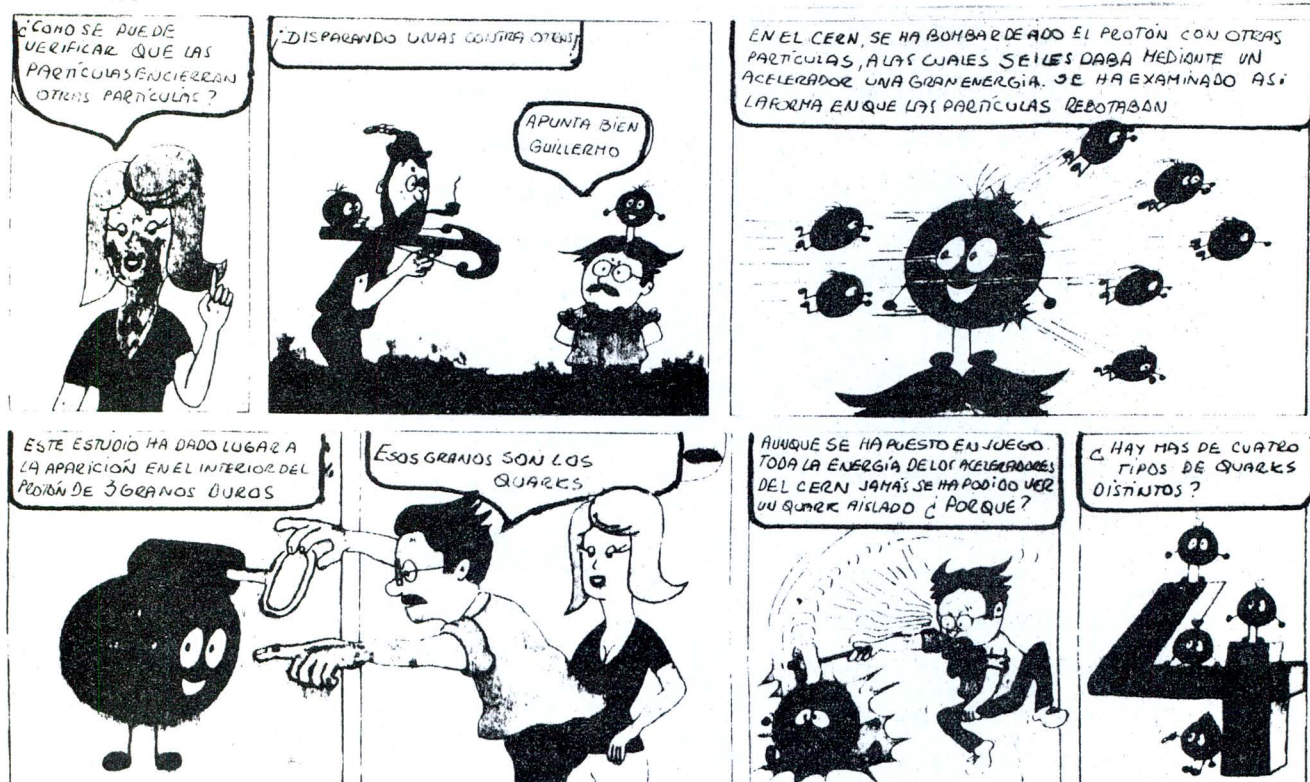
Muchos autores se han puesto en ridículo al imaginar las perspectivas futuras de la ciencia; uno de los más conocidos es Henri Poincaré, que consideraba, a fin del siglo XIX, que la física estaba terminada "a menos de algunas dificultades debidas al caso del cuerpo negro". Podemos recordar que estas dificultades dieron la clave para el nacimiento de la física cuántica.

Sin querer hacer una comparación, la revolución de principios de siglo en la física, es un modelo impresionante de la evolución que se produce en el último decenio, tanto en nuclear como en el terreno de las partículas. En todos esos casos asistimos al fin de un período de intensa actividad clasificatoria y al surgimiento de conceptos nuevos que sobrepasan los magros índices que podían predecirse.

A principios de siglo la espectroscopía óptica triunfa.

En 1970 la espectroscopía de los núcleos inunda las revistas científicas. Del mismo modo, se pueden explicar e interpretar ciertas estructuras de esos espectros nucleares por medio de fuerzas que se ejercen entre protones y neutrones en el seno del núcleo. Al mismo tiempo, "las tablas de Rosenfeld" enumeran en algunas decenas de páginas las propiedades de la centena de partículas elementales conocidas, estables e inestables, y su evolución regular tanto en calidad como en cantidad.

La etapa siguiente, que constituía en sí misma una revolución, había sido anunciada anteriormente por los profetas que gritaban en el desierto. A menudo, los teóricos habían planteado relaciones sorprenden-



tes, que no se tomaban muy en serio, pero que se citaban para salir del paso en las querellas entre especialistas: a) la relación de Planck $E=h\nu$ para el cuerpo negro; b) las corrientes de intercambio en los núcleos, responsables de la representación de corriente eléctrica asociada a los mesones cargados, que a la vez son responsables de las fuerzas nucleares; c) los tres quarks que serían el modelo de construcción de las partículas elementales.

AGUARDANDO A GANIL

Es así que en 1905, Einstein comienza la revolución cuántica, con la explicación del efecto fotoeléctrico.

Gracias a la ecuación, Planck, coloca a Bohr en la puerta de entrada de la física cuántica esencialmente a partir del espectro del hidrógeno.

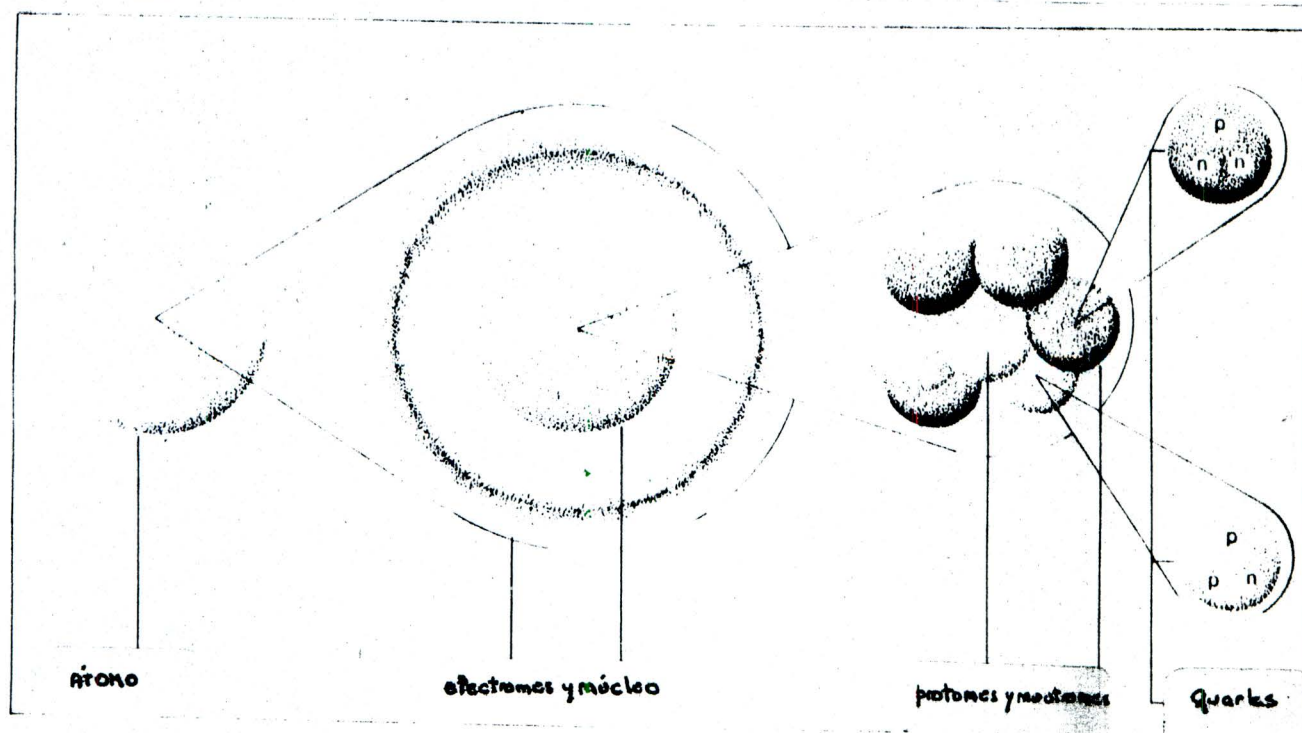
Del mismo modo, el decenio pasado no ha permitido evaluar los conceptos y las experiencias de física nuclear: el carozo nuclear considerado como una gota de materia, donde las propiedades de la misma dependen muy fuertemente de la nube de mesones que aseguran la cohesión. Las experiencias realizadas en estos últimos años con el acelerador lineal de electrones de Saclay, con la versión II del acelerador Saturno, con la "usina de π " de Los Alamos, tienden a poner en

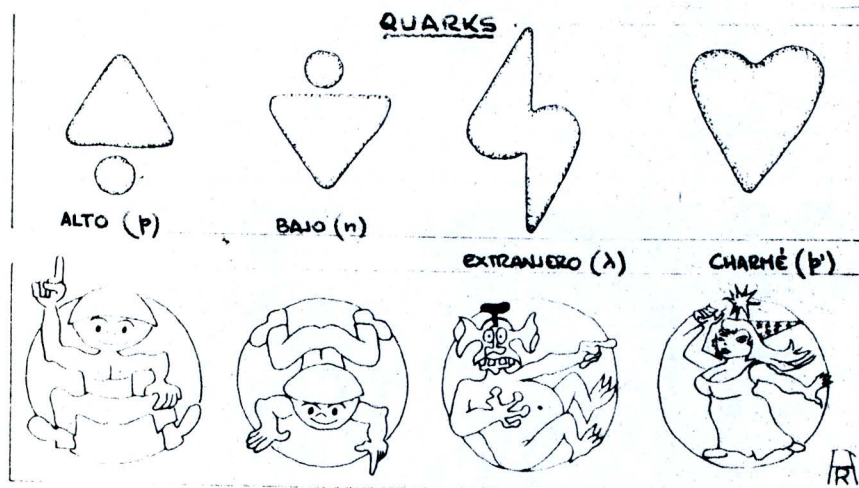
evidencia y a permitir estudiar la interacción de los π en el seno de la materia nuclear. Esperando el acelerador GANIL, que se está construyendo en Caen, que permitirá colisiones entre dos núcleos pesados con una energía fácilmente manejable, se ensaya ya, como en Berkeley, el estudio de los estados globalmente muy deformados, o muy "calientes"; y se provoca, en la colisión de dos núcleos, inter cambios importantes de sustancias de uno a otro. Los resultados obtenidos en la actualidad, acerca de los distintos tipos de deformaciones que puede adquirir un núcleo antes de partirse, sobre las conductividades eléctrica y térmica, sobre la viscosidad de la materia nuclear, permiten orientar el programa

GANIL. Esta máquina aportará, tal vez, una respuesta a muchas preguntas no resueltas en los años 70; por ejemplo, la referida a la existencia de núcleos artificiales mucho más pesados que los conocidos (número másico superior a 300). También aportará información sobre los estados de la materia nuclear de densidad anormal.

LOS QUARKS, AUN QUARKS

En la física de las partículas, aún no se ha puesto en evidencia la existencia de los quarks. No obstante, continúan estando muy presentes en nuestras reflexiones. De hecho, muchos teóricos han ideado diversos esquemas en los que el quark podría no existir completamente aislado, del mismo modo que no se puede aislar un polo de un imán. Esto no será un impedimento para pensar, en pequeña





escala, a los quarks como en estado libre. Se supone que, cuando lo esencial de las reacciones ha pasado, una fuerza poco importante pero de largo alcance, actúa para reagrupar el conjunto de los quarks, lo cual impediría que sean observables en forma aislada.

La teoría de los quarks ha permitido importantes progresos: ha permitido entrever cierta unificación entre las fuerzas electromagnéticas, ya bien conocidas, y las interacciones débiles, responsables de la desintegración β . El precio pagado ha sido la introducción de un cuarto quark, "charmé", que como los otros no puede aislarse, pero que se ha identificado en las partículas D, donde la estabilidad relativa y la carga no pueden explicarse, más que por el hecho de que ellas tienen un quark charmé.

Análogamente se han hallado partículas, las ψ , que estarían compuestas por un quark charmé y de su antiquark. Sin embargo, se ha descubierto recientemente la partícula χ que, por sus propiedades, análogas a ψ , parece ser nuevamente un estado ligado de un nuevo quark con su antiquark. Por otra parte el número de leptones (partículas que, como el electrón o muón, no tienen interacciones fuertes con el núcleo), comenzaron a aumentar con el reciente descubrimiento de b .

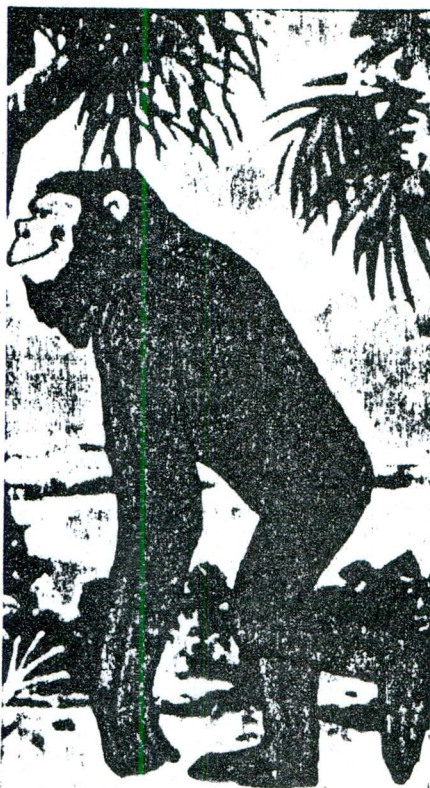
Frente a estos quarks y leptones ¿Tenemos finalmente un constituyente último de la materia, o bien nos hallamos en los comienzos de una nueva espectroscopía?

bestiario

¿Hijos de Dios o hijos del mono?

En 1929, en Tennessee, Estados Unidos, un maestro de escuela enseñó a sus alumnos el origen del hombre según la teoría de la evolución de las especies elaborada por el científico Charles Darwin. Estalló un escándalo: los padres de los alumnos abominaron del maestro, lo acusaron de herético por haber enseñado, acerca del origen del hombre, algo diferente de lo escrito en el *Antiguo Testamento*, y lo llevaron ante la justicia. El Juicio del mono —así se lo llamó— enfrentó a evolucionistas y creyentes en una verdadera batalla campal. Finalmente, el maestro fue condenado a pagar una multa.

Es posible que la misma controversia —aunque sin duda atenuada— se produzca a partir de la existencia de ciertos fascículos lanzados y promovidos por ATC (un canal oficial). Porque esos fascículos (*Erase una vez el hombre...*) empiecen así: 1) Hace cerca de cinco mil millones de años... una enorme bola de fuego... la Tierra... tardó millones y



El mono que desatará la pugna.

millones de años en enfriarse... y sigue, desde la aparición de la primera célula hasta los monos superiores, sin sugerir siquiera la presencia de Dios, y mucho menos del Dios Hacedor del Universo e Insuflador del Alma en el Hombre, clave de la explicación del misterio de la creación para una sociedad católica.

Por ahora, la obra de ATC (un canal que tiene, como los demás, sacerdotes que actúan como asesores de la programación) parece adherir a la teoría mecanicista del Universo. Es decir, está de espaldas al *Antiguo Testamento*. Si esto partiera de una entidad privada sería materia de discusión. Pero al partir de un canal oficial, dependiente de un gobierno enmarcado en una clara concepción católica, no hay discusión posible. Alguien se ha equivocado. O se enseña según la concepción atea (*el hombre salido del barro y el renacuajo*) o se enseña según la concepción religiosa: *el hombre hecho por Dios a su imagen y semejanza*.

Y si ese dilema se plantea en la intimidad de un gobierno que ha hecho pública su fe católica, es evidente que los fascículos evolucionistas deberán sufrir —acaso— un golpe de timón.

Aunque el propio evolucionismo moderno considere hoy como superadas a muchas de las ideas de Darwin, la opción aportada por SOMOS (20-IX-80) no deja de causar estupor. En la época en que Darwin las formuló, respaldado por una gran cantidad de pruebas, la oposición eclesiástica creó un antagonismo entre ciencia y religión que, a juzgar por los hechos, ha dejado huellas en la Historia. El obispo Wilberforce, en una reunión de la Asociación Británica en 1860, preguntó indignado si un hombre que aceptaba a un mono como abuelo, debería aceptar como abuela a una mona. Thomas Huxley replicó mordazmente que, por su parte, pre-

fería descender de un humilde mono que de un hombre que empleaba su elocuencia en desprestigiar a quienes sacrificaban su vida en la búsqueda de la verdad. Lo cierto es que, a esta altura de las cosas y transcurridos más de 100 años desde entonces, cuesta creer que aún se escriban cosas como las que motivan el presente comentario. ¿Podrán las conciencias de los estudiantes de biología católicos de nuestra facultad vivir en paz frente a la herejía denunciada aquí por esta suerte de renovada Inquisición?

Acaso artículos como éste nos confirmen la justeza de ciertos postulados darwinianos, pues ponen en evidencia la proximidad de algunos hombres con nuestro honorable antepasado.

reflexionario

Vana es la palabra del filósofo que no ^{cura} ~~causa~~ ningún sufrimiento del hombre. Pues del mismo modo que no se obtiene provecho alguno de la medicina si no expulsa las enfermedades del cuerpo, igual no se obtiene ningún provecho de la filosofía si ésta no sirve para expulsar los sufrimientos del espíritu.

EPICURO (341-270 a.c.)
fragmentos, B.54

Mi asombro y hasta mi duda son grandes cuando oigo decir que la gran gloria y el signo de perfección de los astros del cielo es el ser impasibles, inmutables, inalterables etc.; y a la inversa, cuando oigo decir que ser alterable, mutable y susceptible de generación es un gran vicio.

Creo, por el contrario, que nuestra tierra debe su nobleza y belleza precisamente a las alteraciones, mutaciones y generaciones múltiples que se producen en ella sin cesar. Si, en vez de verse sujeta a esas transformaciones, fuera una vasta montaña de arena o un montón de jade, o si desde los días del diluvio se hubiera desarrollado, modificado o transformado, vería en ella una masa despreciable, inútil para el Universo; un cuerpo vano, superfluo y que nunca debió haber tenido razón de ser. Y lo mismo digo de la Luna, Júpiter y los demás planetas del Universo.

Cuanto más tiempo dedico a estudiar las huecas disertaciones que está de moda hacer, más tontas y desprovistas de sentido las encuentro.

¿Puede imaginar uno cosa más absurda que respetar los diamantes, el oro, la plata, y no tener sino desprecio por la tierra y el polvo?

¿No se dan cuenta los que así proceden que así la tierra fuera tan escasa como son las joyas o los metales preciosos, no habría rey que no diera un montón de diamantes y rubíes y numerosos lingotes de oro sólo a cambio de la cantidad de tierra suficiente para llenar una maceta en que plantar un jazmín o un naranjo para poderlo ver germinar, crecer, y cubrirse de graciosas hojas, de olorosas flores, de delicados frutos?

GALILEO GALILEI (1564-1642)

NO voy a decir sino pocas palabras sobre una profesión de fe en la importancia que la ciencia tiene para la humanidad. Aunque esta importancia haya sido objeto de controversias y aunque, en la amargura del desaliento, se haya podido hablar a veces del "fracaso de la ciencia", ello se debe a que el esfuerzo que la humanidad hace por ver cumplidas sus mejores aspiraciones es imperfecto -como todo lo humano- y a que las fuerzas del egoísmo nacional y de la regresión social desvían a veces ese esfuerzo en la mitad del camino.

Pero gracias a él, gracias a la gana cotidiana de mayores conquistas de la ciencia, la humanidad se ha elevado al lugar que ocupa en la tierra, y sigue luchando ahora por un mayor poderío y un mayor bienestar. En esta Comisión debemos hacer como los que se inclinan con Rodin ante el pensador y su laborioso esfuerzo y los que creen con Pasteur, irrefutablemente, "que la ciencia y la paz triunfarán sobre la ignorancia y la guerra".

Si el estado de ánimo de los intelectuales de muchos países, tal como lo revelara la reciente guerra, resulta a menudo de un nivel inferior

al de la masa menos cultivada es que en toda fuerza hay siempre un peligro cuando ésta no se halla disciplinada y canalizada hacia fines superiores, los únicos dignos de ella.

No hay ni puede haber iniciativa más importante que las que tienden a crear lazos internacionales entre los elementos pensantes más activos de la humanidad, y especialmente entre los jóvenes, de los que depende el porvenir del mundo.

Nadie me negará, creo, que hasta en los países más democráticos, la organización social actual sigue concediendo privilegios a la fortuna y que los caminos que llevan a la enseñanza superior, plenamente abiertos a los hijos de familias que se encuentran en posición desahogada, siguen siendo de difícil acceso para los que vienen de hogares modestos.

Cada nación pierde así todos los años gran parte de su savia vital. Pero mientras una reforma de la enseñanza no pone remedio definitivo a esta situación, la acción democrática ha consistido hasta ahora en diversos países en la aplicación de un remedio parcial, como es la creación de bolsas de estudio o becas oficiales gracias a las que cada uno de esos países puede recuperar para la enseñanza superior algunos de esos electos que se corre el riesgo de perder.

Pero, ¿cuál es en este sentido el interés de la sociedad? ¿No debe ésta favorecer el florecimiento de la vocación científica? ¿Es tanta su riqueza de talento como para que pueda permitirse el lujo de rechazar a los que vienen a ofrecerse? Mi experiencia me dice más bien que el conjunto de aptitudes exigidas por una verdadera vocación científica es una cosa infinitamente preciosa y delicada, un tesoro excepcional que resulta absurdo y

criminal tirar por la borda en vez de seguir solícitamente sus pasos y darle todas las oportunidades posibles de florecimiento.

Basta enumerar algunas de las condiciones de las que dependerá finalmente el éxito de quienes aspiren a la investigación científica independiente. Como cualidades intelectuales una inteligenciapaz de aprender y comprender un juicio firme al valorar argumentos teóricos o experimentales y una imaginación capaz de esfuerzo creador. Las facultades morales, no menos importantes, deben ser la perseverancia, la asiduidad y, por encima de todo, esa pasión desinteresada que orienta al neófito por un camino en que, la mayor parte de las veces, no podrá esperar nunca ventajas materiales comparables a las que ofrecen carreras industriales o comerciales.

La protección de las vocaciones científicas es, de este modo, un deber sagrado para toda sociedad celosa de su porvenir, y me complazco en reconocer que la opinión pública parece irse dando cada vez más cuenta de ello.

MARIE CURIE (1867-1934)
Comisión de Cooperación
intelectual (Sociedad
de las Naciones) . 16/VI/1926

*FUENTES

#Farrington, B.: La Rebelión de Epicuro.
LAIA, Barcelona, 1974

#GALILEI G. : Diálogo sobre los dos sistemas máximos de mundo.
Losada, Bs. As. 1941

#Correo de la UNESCO.

INFORME SOBRE LABORATORIOS

Culminando la labor iniciada el número pasado, reproducimos a continuación las respuestas al cuestionario acerca de la actividad de los laboratorios de la facultad, añadiendo la lista de preguntas omitidas anteriormente

Cuestionario:

- 1) ¿Cuáles son los trabajos que se realizan en ese laboratorio y sus objetivos?
- 2) ¿Están insertos en algún programa nacional o internacional?
- 3) ¿A qué nivel se encuentra respecto a los demás laboratorios que investigan en su campo?
- 4) ¿Cuáles son sus principales problemas u obstáculos? ¿cómo logran superarlos?
- 5) ¿Cuántas personas trabajan en el laboratorio, con qué cargo?
- 6) ¿Tienen posibilidad de incorporar estudiantes de Laboratorio II, seminaristas, técnicos?
- 7) ¿Cuál es su opinión de Interacción?

LABORATORIO DE MICROONDAS (Dr. Westerkamp)

- 1) Fundamentalmente se realizan trabajos de entrenamiento a nivel de Laboratorio II y seminarios. Además se está trabajando en espectroscopía de 2 fotones mediante doble resonancia Infrarojo-microondas.
- 2) No lo estamos, pero deberíamos.
- 3) El nivel es superior al similar de La Plata, pero no es comparable a los del exterior.

4) El principal problema es la escasez de recursos. Luego, la escasez de alumnos de seminario, pues no existe posibilidad de realizar tesis por falta de medios.

5) Trabajan 2 licenciados, 1 técnico asistente, 2 alumnos de Laboratorio II y un seminarista.

6) Existen trabajos disponibles.

7) Tiene aspectos positivos, es mejorable.

LABORATORIO DE ELECTROOPTICA

Dr. Trench

1) Se trabaja en Investigación y desarrollo de Detectores de radiación Infraroja, con materiales ferroeléctricos (cristales y cerámicos). El trabajo tiene tres campos: Materiales (nuevos materiales y métodos de producción); Instrumentación: Implementación de la automatización de mediciones; y Aplicaciones: Radiómetros, TV infraroja y Bolómetro.

2) Está dentro del Plan Nacional de Electrónica de la SECYT.

3) El nivel es equivalente al internacional, en tema e intenciones. El Bolómetro, un detector de radiaciones dieléctrico de alterna, es un nuevo tipo de detector que a la fecha no se ha publicado ni fabricado.

4) Problemas de infraestructura (demoras en recepción de materiales) El presupuesto, 10 veces superior al del año pasado, es suficiente.

5) 2 profesores, 1 técnico, 3 alumnos de Laboratorio II y 1 seminarista.

6) Hay trabajo para 3 técnicos,
3 seminaristas, y 3 alumnos de
Laboratorio II.

7) Debe salir con mayor frecuen
cia.

Plasma y de Optica no pudo ^bopte-
nerse la información necesaria.

NOTA:

Lamentablemente este informe debe
ser incompleto, y no por culpa de
la Revista. En los laboratorios de

