

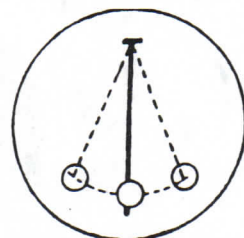
Educación en Física

Revista de la Asociación de
Profesores de Física del Uruguay

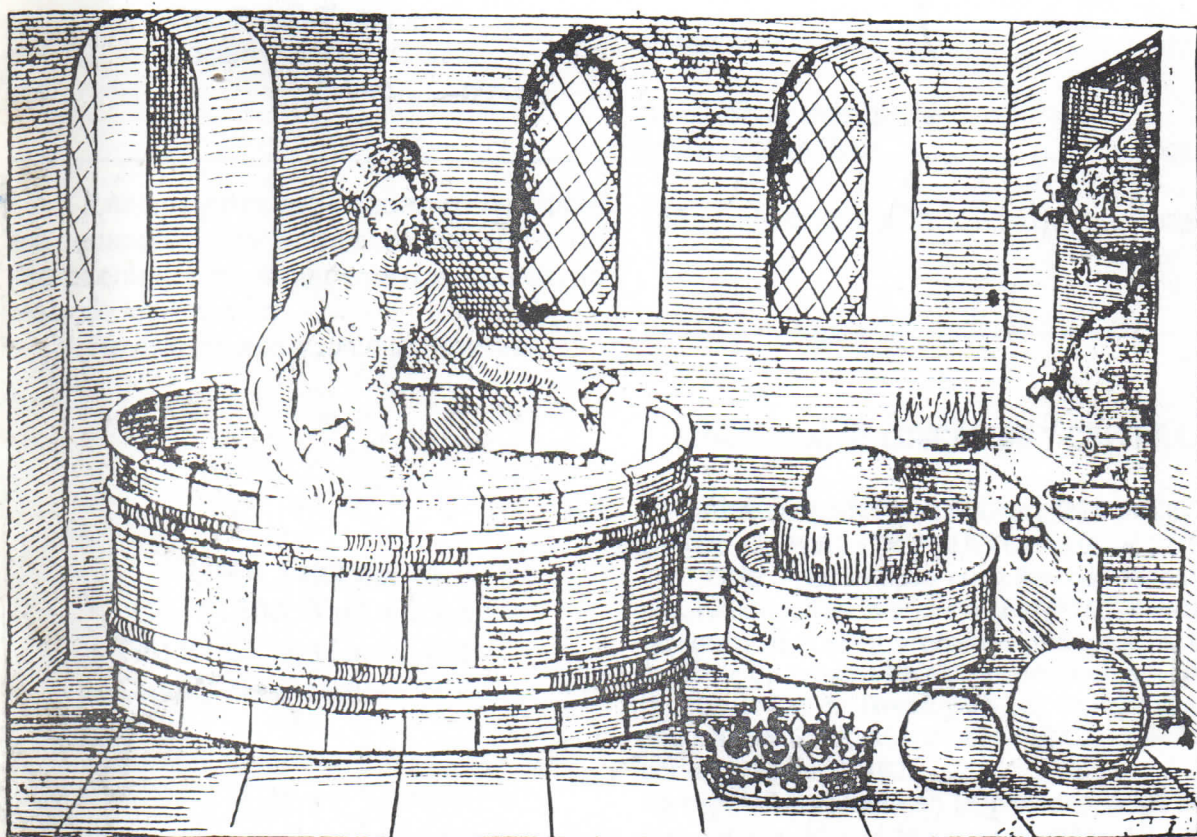
Número 1

Junio de 1994

Asociación de
Profesores
de Física



del Uruguay



Editores Responsables:

Alicia Acland y Gustavo Klein

Comisión Editorial Asesora:

Ismael Nuñez
Nelson Pérez
Amadeo Sosa

Comisión Directiva de APFU:

Pte. Alicia Acland
Sec. Laura Masena
Tes. Pedro Estramil
Vocales: Edgard Gomez
Rosario Corrales.

Las opiniones expresadas en los artículos, cuando figura el nombre del autor, no representan necesariamente los puntos de vista de los Editores.

Revista de aparición cuatrimestral.

LIMA 1422 ap. 3
CP: 11800 Montevideo.
Tel: 94 53 38 Montevideo.
Casilla de Correos: 6032.

SUMARIO

Editorial	pag. 2
V Reunión latinoamericana de Educación en Física	pag. 3
Visualización de objetos de fase	pag. 8
Implementación del taller de C. Experimentales	pag. 14
II Encuentro Internacional y IV Encuentro Nacional de Física	pag. 19
Información	pag. 20
Normas de Publicación	pag. 21
II Simposio de Investigación en Educación en Física	pag. 22
S.I.E.F., ficha de inscripción	pag. 24

MINISTERIO DE EDUCACION Y CULTURA.

EL DEPARTAMENTO NOTARIAL DEL MINISTERIO DE EDUCACION Y CULTURA HACE CONSTAR QUE: Habiéndose cumplido con todos los requisitos establecidos por la Ley N° 16099 de 3 de noviembre de 1989 y de conformidad con la misma, en el día de la fecha ha sido inscrita en el TOMO IX FOLIO 177 del Registro de Ley de Imprenta, la publicación EDUCACION EN FISICA, solicitado por expediente N° 162.

Se expide la presente en Montevideo, a los siete días del mes de abril de mil novecientos noventa y cuatro.

EDITORIAL

Nos encaminamos a sacar un segundo número de la revista... En el mismo nos interesa continuar con los objetivos que comenzamos a plantear en el primer número, para esto hemos recogido las críticas que nos llegaron desde todos los ámbitos posibles. Críticas a veces pedidas pero que muchas veces fueron espontáneas, profundas y siempre con la mirada puesta en la necesidad de que la revista continúe avanzando. Está de más afirmar que la misma es un medio que necesita ajustarse para que funcione acertadamente en la búsqueda de la coherencia que de lugar a nuestro objetivo básico, es decir la incentivación a la participación de todos los docentes y estudiantes interesados en una mejor enseñanza de la Física.

Porque de eso se trata, que los docentes de Física intervengan, enterándose de lo que sucede en el Uruguay y fuera de él, mejorando su labor diaria y profundizando su análisis de la realidad. Para esto es esencial que el docente escriba, plantee sus inquietudes, presente sus propuestas así como su opinión sobre todo lo referente a la enseñanza de la física.

Esto implica pensar no solo en el ámbito de educación secundaria sino que es necesario abarcar otros sectores y niveles. En este sentido es imprescindible analizar la enseñanza de la física en U.T.U. y en la Universidad. ¿Y a nivel escolar? ¿No se aprende "Física" aún antes de ingresar al sistema formal de enseñanza? En todos ellos es preciso la crítica, el cambio, confrontando la educación que tenemos y necesitamos. La tarea no es sencilla ni puede serlo...

Para esto deberíamos abarcar a sectores más amplios y hacer partícipes de la revista, y con ella de lo que sucede en la enseñanza de la física, a las personas que no son "técnicos" en la asignatura pero que la "padecen" en forma cotidiana como son los padres, los maestros y, especialmente, los alumnos, nuestros alumnos, ellos que tienen, sin lugar a dudas, ideas, sugerencias, aspiraciones, ellos

que la sufren generando experiencias positivas y negativas. Ellos son parte ineludible de la mejora en la enseñanza.

Lo anterior se encuentra unido con lo que suceda fuera de nuestro país, existen semejanzas fuera de toda casualidad en la enseñanza de la física en el contexto latinoamericano y mundial, la cantidad y la calidad de los docentes que dan clases, la formación que reciben, los "estímulos" que reciben en su labor diaria y la inexistencia de un plan científico para que todos los lugares tengan docentes capaces y que esta no sea solo la resultante del esfuerzo de cada individuo. Ni que hablar de las similitudes en lo referente a materiales básicos de trabajo o de aulas "adecuadas" para la enseñanza de la física...

Existen, además, experiencias que deben ser conocidas como son la Formación en Servicio en lo referente a una formación a distancia y el reciclaje docente así como nuevas experiencias en la Formación Inicial como es el Centro Regional "Minas" donde se están formando los primeros docentes fuera del Instituto de Profesores "Artigas", dirigido a futuros docentes del Interior.

Y es en esta perspectiva donde surge con una gran fuerza la necesidad de realización del "IV Encuentro Nacional de Profesores de Física". Es allí donde, cara a cara, debemos generar discusión teórica, para luego actuar y reflexionar sobre esa práctica. Porque este es el camino si nuestro objetivo, y compromiso, es con el mejoramiento de la enseñanza de la física.

Es por esto que la Revista "Educación en Física" no es sólo un lugar donde cinco o seis personas se reúnen para seleccionar artículos "adecuados" sino que aspira ser **una herramienta de los docentes**, y todos aquellos que estén preocupados por la enseñanza de esta ciencia, para profundizar sus conocimientos y que su accionar se extienda cada vez más sin dejar a los estudiantes en el camino. Y esto depende de todos...

Gustavo Klein - Alicia Acland.

**V REUNION LATINOAMERICANA DE EDUCACION EN FISICA
RECOMENDACIONES PARA LA FORMACION DE PROFESORES EN FISICA
EN LATINOAMERICA (2a. Parte)**

Grupo F1 - La Solución de Problemas y la Formación de Profesores de Física.

Coordinadora: Maite Andrés (CENAMEC, Venezuela); Humberto Martínez (Instituto de Formación Docente de Cerro Largo, Uruguay); Leonor Colombo de Cudmani (Universidad Nacional de Tucumán, Argentina); Marco Antonio Martínez (Universidad Autónoma de México); Máximo Apolo Ramírez (Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador); Lidia Catalán de Ferraro (Universidad Técnica Nacional San Rafael, Argentina); Nilda Graciela Santos (Universidad Nacional del Centro de la Pcia de Bs. As., Argentina).

El problema como situación de aprendizaje.

La situación de aprendizaje es concebida como un ambiente de solución de problemas en el cual las actividades que se desarrollan están en función de los requerimientos de la situación problemática que se esté trabajando.

Estas actividades pueden ser teóricas, experimentales, de solución de problemas (tipo papel y lápiz) u otros. Todas ellas pueden ocurrir en diferentes ámbitos: aula de clase, laboratorio y contexto social.

El problema se piensa como generador del proceso de construcción del conocimiento científico. Serán situaciones relacionadas con la realidad y la física de interés al estudiante.

El problema en esta concepción puede permitir:

- aprendizaje de contenidos, destrezas y habilidades;
- la motivación de los estudiantes;
- la toma de conciencia por parte de los estudiantes y del profesor de las preconcepciones;
- el pensamiento divergente;

El problema como situación de aprendizaje dirige a los alumnos hacia:

- la delimitación de la situación (conceptualización);
- determinación de los ordenes de magnitud;
- búsqueda de modelos y métodos para la solución;
- el análisis de supuestos;
- la implementación de soluciones;
- el análisis de resultados;
- la evaluación de resultados y proceso con criterios de coherencia interna y externa.

El docente asume el rol de:

- planificador (promueve programas de investigación; regula la dificultad y su secuencia; establece niveles de suficiencia);
- facilitador;
- orientador;
- aprendiz.

El docente desarrolla su trabajo:

- seleccionando con los alumnos los problemas;
- orientando a los alumnos hacia el logro de la solución en cuanto a búsqueda de información, equipos y otros;
- participando como observador y aprendiz en el proceso de solución al problema de los alumnos;
- fomentando el trabajo en equipo;
- evaluando el progreso del aprendizaje de los alumnos, observando el proceso de solución;
- evaluando el proceso enseñanza - aprendizaje;
- generando calificaciones definitivas en función del nivel mínimo de suficiencia.

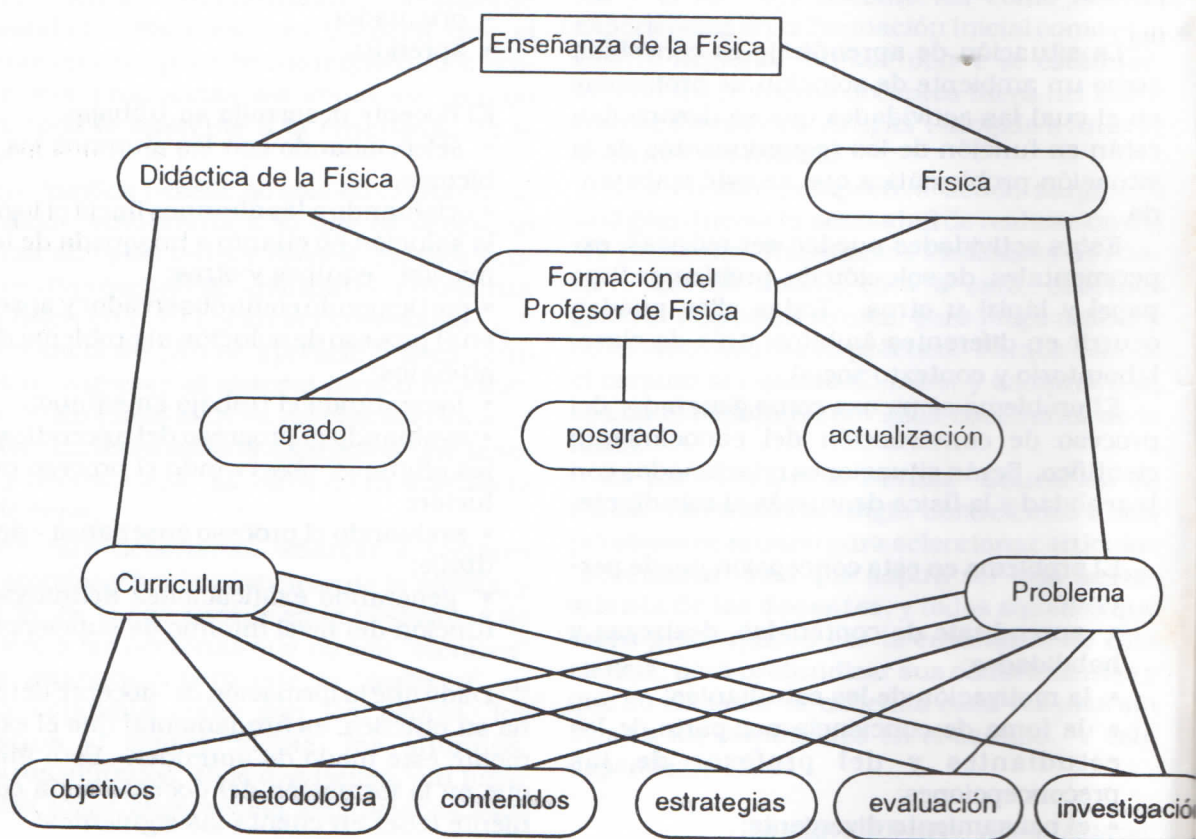
Dado que la formación del docente determina su práctica, es fundamental que él experimente este modo de aprender. Esto implica que en la formación del docente sería conveniente tener en cuenta las siguientes:

Recomendaciones

1. Lograr en los docentes el dominio de la disciplina;
2. Formar a los docentes como solucionadores de problemas;
3. Preparar a los docentes en la generación de problemas de este tipo, con alto potencial para promover el aprendizaje;
4. Integrar en un bloque las actividades de teoría, laboratorio y solución de problemas (papel y lápiz);
5. Producir bancos de problemas para orientar a los docentes;
6. Generar proyectos de investigación educativa en esta dirección;
7. Integrar los cursos de Física con los de Didáctica;
8. Promover actividades de actualización y post - grado en este contexto.

Grupo F2 - La Solución de Problemas y formación de Profesores de Física.

Coordinadora: Zulma Gangoso (Universidad Nacional de Córdoba, Argentina); Luis O. Quadro Peduzzi (Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil); Alberto Maiztegui (Universidad Nacional de Córdoba, Argentina); Da Moreno (Universidad Nacional Autónoma de México, DF); Sonia Silveira Pedu (Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil); Sayonara Salvador Cabral da Costa (Pdo Rio Grande do Sul, Brasil); Alberto Jarama (Universidad de Antofagasta, Chile); Carlos Cabrera Thieulent (Docente de Educación Media, Montevideo, Uruguay); Consuelo Escudé (Universidad Nac. de San Juan, Argentina); Norma Alvarez (Mendoza, Argentina); Lucía Ceballos de Miatello (Escuela Normal, Mendoza, Argentina); Tereza Beatriz Alfonso (Mendoza, Argentina).



Para comenzar la discusión juzgamos necesario encuadrar la resolución de problemas en un marco teórico. Así es que consideramos que ella debiera ser consistente con la concepción de aprendizaje que se adopte.

Tradicionalmente los problemas y su resolución han ocupado un lugar privilegiado en la Física y en la Enseñanza de la Física. En lo que respecta a esta última, la realidad de nuestras aulas muestra los continuos fracasos de los estudiantes en esta actividad.

A pesar de ser una de las áreas más investigadas en la enseñanza de la Física, no se ha conseguido revertir esta situación. Es por ello que surge la necesidad de enfoques alternativos. En esta dirección pensamos en esbozar un modelo que sitúe el concepto de problema dentro de un concepto más general. El modelo de la figura intenta focalizar la idea de problema en el ámbito de la formación de profesores de física (grado, postgrado y actualización) tanto desde la Física como de su Didáctica.

Entendemos que los problemas y su resolución deberían incorporarse como un enfoque del curriculum y no sólo como estrategia y/o evaluación (interpretación tradicional).

Desde esta perspectiva, el alumno en su doble rol alumno/ alumno - docente debería comprometerse ampliamente con problemas y situaciones problemáticas participando activamente tanto de su solución como de su proposición.

Este modelo que nos parece bastante productivo, demandaría de un tiempo mayor del que se tuvo para su desarrollo y profundización. Este hecho, conjuntamente con la realidad de nuestras aulas, en las cuales los problemas de papel y lápiz son prácticamente los únicos presentes nos llevó a proponer sugerencias relacionadas con los problemas usualmente abordados en clase. En este sentido presentamos recomendaciones para el docente y el alumno.

Algunas recomendaciones al docente

Entre otras podríamos citar:

- extremar el cuidado en la redacción del problema de manera que quede clara su intención.

- estimular la presentación de problemas por parte del alumno como forma de motivarlo;
- estimular la interrelación entre la teoría y la metodología empleada para su solución;
- seleccionar los problemas de tal forma que, en lo posible, respondan a situaciones reales y/o interesantes;
- presentar en clase tanto problemas abiertos como cerrados.

Algunas recomendaciones al alumno.

El estudiante también debería tener una visión más amplia y crítica sobre la resolución de problemas de Física. Con esta intención presentamos una alternativa de estrategia que intenta contribuir hacia una mejor orientación del estudiante en la relación a una situación de problema. La estrategia sugerida es la siguiente*:

- leer el problema con atención;
- representar la situación problema a través de diseños, gráficos o diagramas para visualizarla mejor;
- extraer los datos (expresando las magnitudes involucradas en notación simbólica);
- extraer la(s) magnitud(es) incógnita(s) expresándolas en notación simbólica.
- verificar si las unidades de magnitudes involucradas forman parte de un mismo sistema de unidades; en caso negativo estar atento a las transformaciones necesarias;
- analizar cualitativamente la situación problema, elaborando hipótesis si es necesario;
- cuantificar la situación problema escribiendo una ecuación de definición, ley o principio en que esté envuelta la magnitud incógnita y que sea adecuada al problema;
- ubicar y orientar el sistema de referencia de forma de facilitar la resolución de problemas;
- procurar desarrollar el problema literal-

* extraída de un material producido por Luis Orlando de Quadro Peduzzi

mente haciendo las sustituciones numéricas sólo al final o al final de cada etapa;

- analizar el resultado encontrado, verificando si es físicamente aceptable;
- registrar, en forma escrita, los 'puntos clave' en el proceso de solución;
- cuestionar la solución del problema.

Es importante hacer notar que la secuencia no está ordenada por jerarquía ni orden de importancia y su relevancia puede depender del alumno/ tipo de problema/ contenido.

Grupo G - Técnicas No - Convencionales de Enseñanza en la Formación del Profesor de Física

Coordinador: Jorge Sztrajman (Centro Nacional de Capacitación a Distancia, PROCENCIA - Argentina); Rosa Adam (Centro Nacional de Capacitación a Distancia, PROCENCIA, Argentina); Julio Daniel Blanco (Universidad de la República, Montevideo, Uruguay); Angela Calvo Redondo (Universidad de Salamanca, España); Silvia Zeiger de Fijalkow (Escuela Técnica ORT, Buenos Aires, Argentina); Carola Graziosi (Docente de Educación Media, Bariloche, Argentina); Ana Isabel Iglesias (Universidad de Buenos Aires, Argentina); Wojciech Kulesa (Universidade Federal da Paraíba, Brasil); María J. Martínez Laghi (Argentina); Leda María Roldán (Universidad de Costa Rica); María Antonia R. de Eguilaz (Profesorado de Matemática y Física S. Antonio de Padua, Buenos Aires, Argentina); Shirley Takeco Gobara (Fund. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Brasil); Zoraida Viera (Universidad de la República, Montevideo, Uruguay).

La realidad de nuestras aulas muestra que, en términos generales, las tácticas que solemos utilizar para enseñar Física, no resultan lo suficientemente atractivas para los alumnos. Pareciera que una de las causas de que estas estrategias convencionales no despierten gran interés, reside en que se encuentran distantes de las realidades de los estudiantes y no atienden a las necesidades de éstos.

Si aceptamos que generar interés es una de

las tareas más difíciles y necesarias, debemos complementar las estrategias convencionales con otras no-convencionales, que tengan más relación con la realidad de los estudiantes. El objetivo es generar más interés, y esto va siempre a favor de un mejor aprendizaje, promoviendo actitudes comunitarias, cooperativas y cuestionadoras de su vida diaria.

Consideramos que estas técnicas tienen, entre otras, las siguientes características:

- son más vitales;
- predisponen mejor a un aprendizaje significativo;
- son más integradoras;
- se accede más naturalmente al carácter social de la Física;
- flexibiliza el curriculum y pueden aplicarse en cualquier instancia del proceso enseñanza - aprendizaje.

Algunas de las técnicas no-convencionales que sugerimos son:

- Paradojas. Nos referimos al trabajo en base a situaciones que violan el sentido común o alguna ley física firmemente establecida. Son estimuladoras del debate y posibilitan la revisión de los propios conceptos. Suelen poner en evidencia las concepciones alternativas.
- Mitos y leyendas. Se trata de trabajar alrededor de creencias populares fuertemente arraigadas y que involucran temas físicos.
- Dramatizaciones. Muchos procesos físicos pueden ser representados de modo participativo haciendo uso de los métodos numéricos. Permiten vivenciar de manera muy intensa los procesos naturales, mostrando sus rasgos verdaderamente esenciales.
- Errores en dibujos animados. Se puede aprovechar la representación incorrecta o exagerada de los procesos físicos que suele aparecer en las tiras infantiles y en películas de aventuras a fin de debatir en clase.
- Irse por las ramas. Los alumnos suelen apreciar mucho al profesor que conecta el tema que están explicando con otros que pertenecen a otras ramas de la Física o aún a otras disciplinas.

- Experimentación con material cotidiano. Muchas veces el material de laboratorio no existe debido a su elevado costo y otras está pero el profesor limita sus uso por temor a dañarlo. En cualquiera de los casos se pueden idear interesantes experiencias con materiales que están presentes en el hogar o que son fácilmente accesibles y de bajo costo.

Tiene la ventaja adicional de que los alumnos están muy familiarizados con ellos.

- Experiencias espectaculares. Se trata de experiencias que impresionan vivamente a los estudiantes, pudiendo estimularlos a un acercamiento mayor al estudio de nuestra disciplina.

- Física de lo cotidiano. Nos referimos a las referencias a artefactos de uso diario en el hogar o la industria, en donde suelen estar involucrados importantes principios físicos y que despierten el interés de los estudiantes.

- Audiovisuales. El uso de material audiovisual suele ser un elemento atractivo para realizar las clases.

- Material literario. Además de los libros de texto puede usarse literatura en la que aparecen pasajes relacionados con temas físicos y con los cuales pueden hacerse interesantes comentarios y debates.

- Actividades ludo - pedagógicas. Se trata de actividades en las que interviene el juego, pero que además dejan una moraleja o rédito didáctico.

- Cajas negras. Involucran el estudio de sistemas en los que no se sabe lo que hay adentro y que deben ser investigados 'desde afuera' con procedimientos ad - hoc.

Debemos advertir, sin embargo, que estas técnicas no constituyen una panacea sino que complementan a aquellas más tradicionales, y su uso exitoso depende, en gran medida, del buen criterio del profesor. Por otra parte, es absolutamente imprescindible una muy buena formación del profesor, no sólo en los contenidos sino también en la metodología. Con este espíritu **recomendamos** fervorosamente que este tipo de recursos sea incluido ya en los cursos de grado, incorporados a las diferentes áreas de conocimiento y

también en talleres de post-grado. Por otra parte, queda claro que para estas estrategias sean efectivas es menester un respaldo incondicional de las autoridades institucionales.

Como nota final, y debido al interés manifestado en estas actividades, se crea la Red Iberoamericana de Técnicas no-Convencionales con sede en:

Dr. Jorge Sztrajman

IAFE

C.C. 67, Suc. 28, 1428 Buenos Aires
ARGENTINA

Tel.: 054 - 1 - 785-6350

Fax: 054 - 1 - 786-8114

E-MAIL: SZTRAJMAN@iafe.edu.ar

y con la finalidad de intercambiar información.

VISUALIZACION DE OBJETOS DE FASE

1) APROXIMACION CUALITATIVA

1) Fase de una onda luminosa.

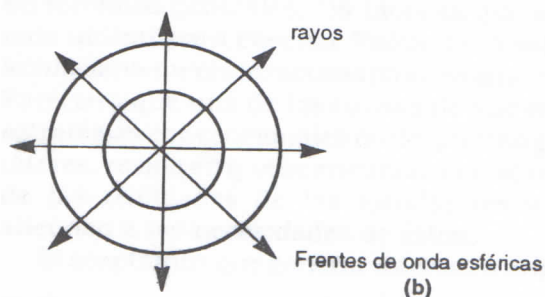
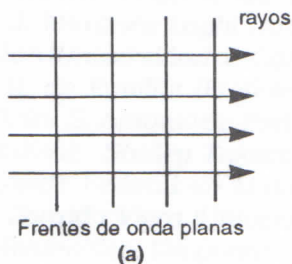
Las ondas luminosas se llaman monocromáticas cuando los campos eléctrico y magnético que la componen vibran con movimiento armónico simple en cualquier punto del espacio:

$$\vec{E} = \vec{E}_0 \cos(\varphi - \omega t) \quad (1)$$

E_0 es la amplitud del campo eléctrico en ese punto, ω es su frecuencia angular (la misma en todo el espacio) y φ es la fase de la vibración en dicho punto.

Si se unen imaginariamente todos los puntos del espacio que vibran en fase (con igual valor de φ), se obtiene una superficie llamada frente de onda.

Las ondas se llaman planas cuando los frentes de onda son planos (por ejemplo las ondas provenientes de un foco luminoso muy lejano como el sol o una estrella, o cuando emergen de una lente convergente desde un punto luminoso ubicado en su foco, despreciando los efectos de difracción). (Fig. 1a.)



Las líneas perpendiculares a los frentes de onda se llaman rayos, e indican la dirección de propagación de las ondas. En las ondas planas los rayos son rectas paralelas.

Si las ondas provienen de un foco puntual cercano, sus frentes de onda son esféricas, y los rayos son radiales (Fig. 1b).

Los frentes de onda pueden tener cualquier forma "rugosa" más o menos arbitraria, en cuyo caso los rayos (que son siempre perpendiculares a los frentes en cada punto del espacio) tienen direcciones arbitrarias, que indican que la luz se dispersa en todas direcciones, como la luz reflejada por una superficie rugosa (Fig. 1c).

En la práctica se suelen dibujar sólo algunos frentes de onda (como sucede con las líneas de campo), y es costumbre representar aquellos separados por una distancia igual a la longitud de onda λ de la radiación monocromática.

Recuérdese que si llamamos c a la velocidad de propagación de la radiación de frecuencia ν ($\omega = 2\pi\nu$), la longitud de la onda está dada por:

$$\lambda = \frac{c}{\nu} \quad (2)$$

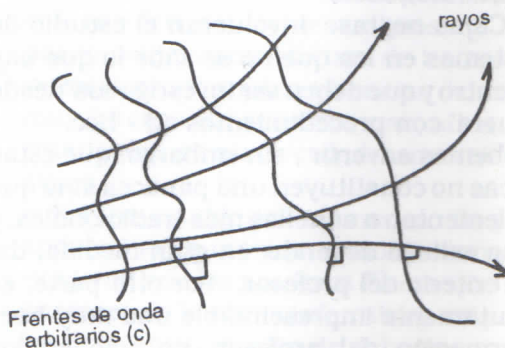


Fig. 1

Cuando la luz atraviesa un medio transparente de índice de refracción n , su velocidad disminuye con respecto a la de propagación en el vacío. Si llamamos c_0 a la velocidad de la luz en el vacío, su velocidad c en el medio transparente de índice de refracción n será:

$$c = \frac{c_0}{n} \quad (3)$$

La frecuencia ν de la radiación depende de la fuente que la genera, por lo tanto *no puede cambiar con nada estático que se le interponga en su propagación*. Entonces, según (2), al cambiar la velocidad debe cambiar su longitud de onda.

Si llamamos λ_0 a la longitud de onda en el vacío, y λ a la longitud de onda en el medio transparente de índice de refracción n , la combinación de (2) y (3) nos da:

$$\lambda = \frac{\lambda_0}{n} \quad (4)$$

Por lo tanto, al penetrar en el medio la longitud de onda se reduce ($n > 1$). Cuando la luz vuelve a salir al vacío (o al aire), recupera su velocidad c_0 , y también su longitud de onda λ_0 . (Fig. 2).

Esta disminución de la velocidad de la luz (y de su longitud de onda) al penetrar en un medio transparente, explica el fenómeno llamado *refracción* (Fig. 3).

También explica sencillamente el funcionamiento de las lentes. Por ejemplo, en una lente convergente adecuadamente construida, se puede lograr que un frente plano incidente salga esférico, con lo cual la luz converge en un punto llamado foco de la lente, y luego vuelve a dispersarse como frente esférico. Obsérvese en la Fig. 4 que la curvatura del frente inicialmente plano se produce justamente porque parte del mismo continúa dentro del vidrio (se retarda), mientras que el resto ya salió al aire aumentando su velocidad.

Si en lugar de la lámina de vidrio de caras perfectamente planas y paralelas de la Fig. 2, tenemos una lámina con un pequeño defecto en una de sus caras (Fig. 5), el defecto actuará como una pequeña lente. El frente emergente será plano en su mayor extensión pero tendrá una pequeña deformación debido a la imperfección de la superficie.

Si colocamos una pantalla como muestra la Fig. 5 recibiremos la luz con los frentes de onda deformados. Sin embargo, en la pantalla se observará una iluminación uniforme, como se vería colocando la pantalla luego de la lámina "perfecta" de la Fig. 2. Esto es: *la intensidad de la luz no depende de las deformaciones del frente de onda*. Estas deformaciones son invisibles.

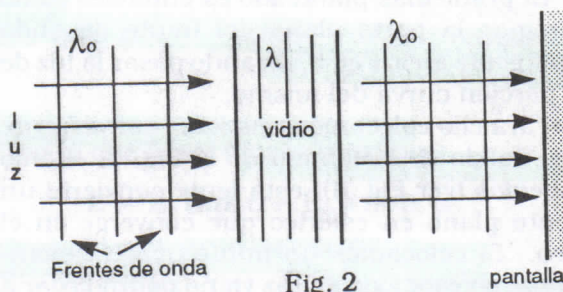


Fig. 2

pantalla

¿De qué depende entonces la intensidad luminosa? Depende únicamente de la *amplitud* de la onda, es directamente proporcional al cuadrado de la misma. Si la onda está dada por la ec. (1), la intensidad será: $I \propto |\vec{E}_d|^2$ (5)

No depende de la fase ϕ , que es quien determina la deformación del frente de onda.

2) El método del campo oscuro.

El objetivo que nos proponemos es el de eliminar el frente plano emergente en la Fig. 5, dejando pasar la luz solamente del frente deformado. Si lo logramos, a la pantalla de la Fig. 2 no llegaría luz en absoluto, porque el frente emergente es totalmente plano y lo eliminamos a la salida de la lámina.

En cambio, en la pantalla de la Fig. 5 llegaría la luz proveniente de la porción curva del frente de onda, ya que la porción plana es eliminada.

Esto nos da un método muy poderoso para detectar pequeños defectos sobre la superficie de la lámina. Pues si la lámina es "perfecta", como en la Fig. 2, la pantalla resultará totalmente oscura al eliminar el frente plano a la salida de la lámina. Pero si la superficie tiene

un defecto, como en la Fig. 5, se elimina la parte plana del frente, pero pasará la luz debido a la porción curva de la onda. En consecuencia la pantalla resulta iluminada.

Este método, llamado de campo oscuro (porque si el frente de onda emergente es perfectamente plano, la pantalla resulta oscura), permite detectar imperfecciones de la superficie tan pequeñas como del orden de la longitud de onda de la luz.

El problema planteado es entonces cómo eliminar la parte plana del frente de onda emergente en la Fig. 5, dejando pasar la luz de la porción curva del mismo.

Para ello colocamos una lente convergente a la salida de la lámina de la Fig. 5. Como sabemos (ver Fig. 4), esta lente convierte un frente plano en esférico que converge en el foco. Si colocamos un punto opaco exactamente en este foco, la luz ya no podrá llegar a la pantalla y ésta resultará oscura, siempre y cuando el frente emergente de la lámina sea perfectamente plano. (Fig. 6)

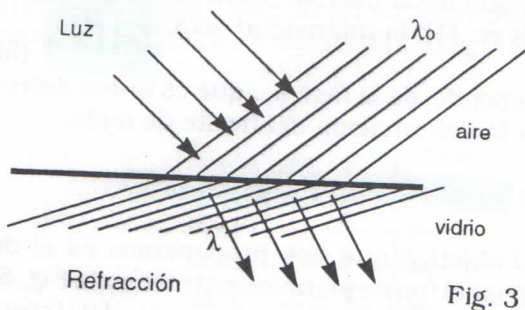


Fig. 3

Pero si el frente de onda que sale de la lámina en estudio tiene cualquier desviación local del plano, esta porción curva del frente de onda, luego de pasar por la lente, tendrá su foco en otro lado, no en el lugar que colocamos el "punto negro". Entonces esta porción de luz pasará el "filtro" y alcanzará la pantalla. (Fig. 7) Si se observa luz en la pantalla, estamos ante la existencia de defectos en la superficie de la lámina. Si la pantalla se ve oscura, entonces la lámina es "perfecta"

Esta es una explicación cualitativa del "método del campo oscuro" para visualizar varia-

ciones de fase de la onda luminosa (o, lo que es lo mismo, desviaciones del frente de onda con respecto al plano)

Su aplicación no se reduce solamente a estudiar la calidad de la superficie de una lámina transparente. Funciona bien toda vez que se quiera detectar deformaciones de un frente de onda.

Por ejemplo, se puede utilizar para estudiar la calidad del pulido de la superficie de un espejo (plano o curvo). Lo utilizan los constructores de espejos cóncavos para telescopios reflectores, con alguna ligera modificación, y con el nombre de "método de Foucault".

La modificación de un frente de onda, inicialmente plano, no tiene por qué deberse, necesariamente, a la forma geométrica de una superficie. Puede originarse por variaciones en el índice de refracción dentro de la sustancia, la velocidad de la luz tendrá diferentes valores y el frente de onda saldrá deformado, aunque las superficies límites del medio sean "perfectas".

Este es el caso, por ejemplo de un líquido o gas perturbado con algún tipo de movimiento. Si la presión varía en un fluido, variará su densidad, y con ella, el índice de refracción. Así se pueden observar las ondas de sonido o ultrasonido en el agua, o el movimiento de los gases (el movimiento del aire entorno a un perfil aerodinámico).

II) APROXIMACION CUANTITATIVA.

Método del campo oscuro.

En la Fig. 8 tenemos un frente de ondas plano que se propaga en la dirección del eje z . Entonces la fase es constante a lo largo de un plano perpendicular a dicho eje, y en dicho plano el campo eléctrico de la radiación monocromática puede escribirse como:

$$E(z,t) = E_0 \cos(kz - \omega t) \quad (6)$$

Donde $k = 2\pi/\lambda$ es el número de onda.

Esta onda plana atraviesa un medio transparente que produce *pequeñas* perturbaciones del frente plano, produciendo a la salida del mismo un frente de onda "rugoso".

Entonces, en cada punto (x,y) de un plano que pasa por z , en la onda de salida del medio, la fase ya no es constante, sino que depende de la posición de dicho punto. Con lo que podemos escribir el campo como:

$$E'(z,t) = E_0 \cos[kz - \omega t + \phi(x,y)] \quad (7)$$

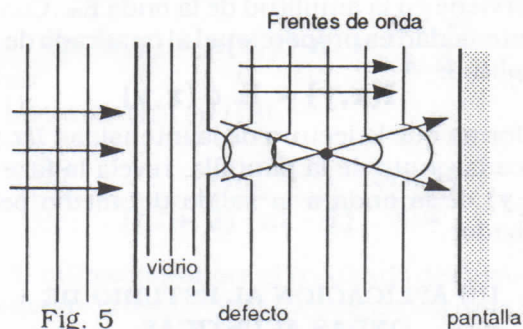
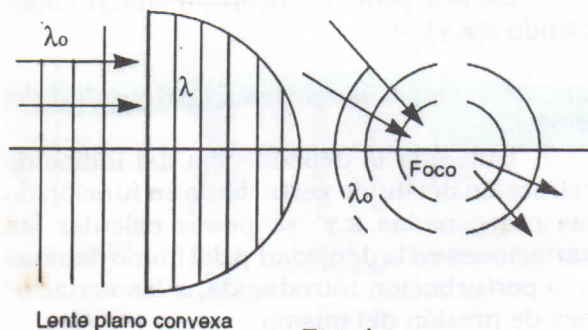
Si abreviamos: $\alpha = kz - \omega t$ (8)

La (7) se puede poner como:

$$E'(z,t) = E_0 \cos[\alpha + \phi(x,y)] \quad (9)$$

Si las variaciones de fase $\phi(x,y)$ son muy pequeñas, como lo son usualmente, uno puede hacer un desarrollo en serie de Taylor de la función hasta el primer orden en ϕ :

$$\cos(\alpha + \phi) \approx \cos \alpha - \phi \sin \alpha$$



Con lo que la ec. (9) se aproxima:

$$E' \approx E_0 \cos \alpha - E_0 \phi \sin \alpha$$

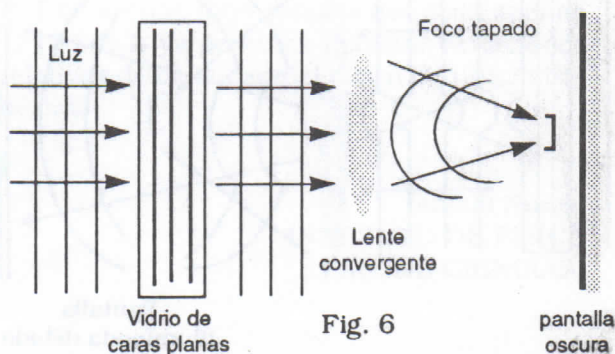
O, sustituyendo α según (8)

$$E' \approx E_0 \cos(kz - \omega t) - E_0 \phi(x,y) \sin(kz - \omega t) \quad (10)$$

La (10) puede interpretarse como la suma de una onda plana como la de la ec. (6), más una onda cuya amplitud $E_0 \phi(x,y)$ está modulada por la fase ϕ . Esto es:

Con: $E'(z,t) = E_p(z,t) + E_m(z,t)$
 $E_p = E_0 \cos(kz - \omega t);$
 $E_m = -E_0 \phi(x,y) \sin(kz - \omega t)$

La lente de la Fig. 8 hace converger la onda plana E_p en el foco, la cual es bloqueada por el "punto negro". Entonces sólo pasa la onda E_m , la cual alcanza la pantalla.



La intensidad de la luz depende ahora de la variación de la fase ϕ , puesto que esta interviene en la amplitud de la onda E_m . Como la intensidad es proporcional al cuadrado de la amplitud:

$$I(x,y) \propto E_0^2 \phi^2(x,y) \quad (11)$$

De forma que la lectura de la intensidad $I(x,y)$ en cada punto de la pantalla, revela la fase $\phi(x,y)$ de la onda a la salida del medio perturbador.

III) APLICACION AL ESTUDIO DE ONDAS ACUSTICAS.

1) Cálculo del índice de refracción variable a partir de la fase.

Supongamos que la variación de fase ϕ se produce como consecuencia de la variación del índice de refracción de un fluido. Esta variación a su vez, se debe a la variación de densidad en el mismo debido a una variación en la presión, como en el caso de las ondas de sonido o ultrasonido.

El cálculo de ϕ a través de la ec. (11) nos permite calcular el índice de refracción en cada punto del medio.

Para simplificar los cálculos, supondremos que el índice de refracción en el medio *no cambia con z* , sino solamente con las coordenadas x, y . O, eventualmente, el espesor d de

la sustancia es suficientemente pequeño como para despreciar la variación del índice de refracción en la dirección z de propagación de la luz.

Si el fluido en estudio no está perturbado, el índice de refracción sea constante e igual a n_0 . Los frentes de onda inmediatamente a la salida del medio serán planos, de la forma:

$$E = E_0 \cos(kd - \omega t) \quad (12)$$

Donde $z=d$ es la posición de la superficie plana por donde sale la luz del medio en estudio.

El número de onda $k = 2\pi/\lambda$ corresponde al interior del fluido. Si llamamos $k_0 = 2\pi/\lambda_0$ al número de onda en el vacío, la ec. (4) da la relación:

$$k = n_0 k_0$$

Por lo tanto, la onda plana de salida (12), si el medio no está perturbado, será:

$$E = E_0 \cos(n_0 k_0 d - \omega t) \quad (13)$$

Ahora, si existe una perturbación en el fluido del recipiente el campo a la salida será:

$$E' = E_0 \cos(k'd - \omega t) \quad (14)$$

Donde ahora k' ya no es $n_0 k_0$, sino que $k' = n(x,y) k_0$ dado que el índice de refracción del medio perturbado depende de la posición x,y .

De esta forma resulta para (14):

$$E' = E_0 \cos[k_0 d n(x,y) - \omega t] \quad (15)$$

Restando las fases de (14) y (15) obtenemos la variación ϕ de fase en función del índice de refracción variable $n(x,y)$:

$$\phi(x,y) = k_0 d [n(x,y) - n_0] \quad (16)$$

De acá podemos despejar $n(x,y)$ conociendo $\phi(x,y)$.

2) Cálculo de las variaciones de densidad del medio.

Obtenida la dependencia del índice de refracción del fluido perturbado en función de las coordenadas x,y , se puede calcular las variaciones en la densidad ρ del fluido debidas a la perturbación introducida, o las variaciones de presión del mismo.

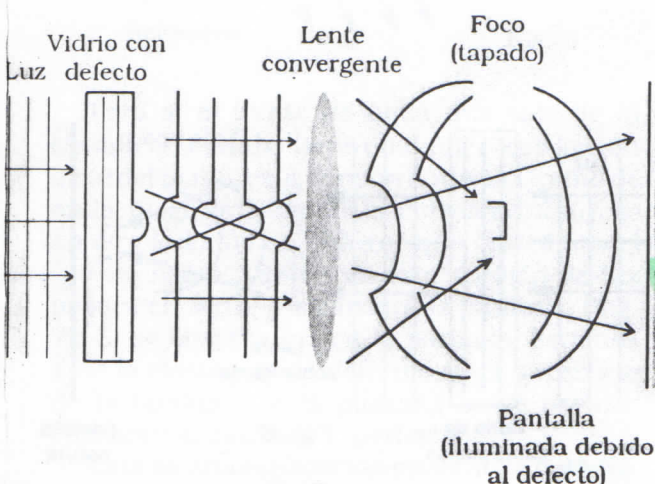


Fig 7

Para ello, la teoría del índice de refracción nos vincula éste directamente con la densidad de masa del medio transparente, mediante la relación

$$\rho \frac{n^2 + 2}{n^2 - 1} = \text{constante} \quad (17)$$

Donde la constante depende solamente de los átomos que componen el material, y, por consiguiente, es diferente solamente para materiales distintos. En un mismo material, si varía la densidad ρ variará el índice de refracción n , manteniéndose la misma constante en (17).

Tomando logaritmos de (17) y haciendo una pequeña variación $\delta\rho$ de la densidad, acompañada de una pequeña variación δn del índice, la (17) resulta:

$$\frac{\delta\rho}{\rho} = \frac{6n}{(n^2 + 2)(n^2 - 1)} \delta n$$

Evaluando esta ecuación en el entorno de la densidad de equilibrio ρ_0 , cuando el índice de refracción es del medio no perturbado n_0 , resulta:

$$\frac{\delta\rho}{\rho_0} = \frac{6n_0}{(n_0^2 + 2)(n_0^2 - 1)} \delta n \quad (18)$$

La variación δn del índice está justamente dada por (16):

$$\delta n(x,y) = n(x,y) - n_0 = \frac{\phi(x,y)}{k \cdot d} \quad (19)$$

Al sustituir (19) en (18):

$$\frac{\delta\rho}{\rho_0} = \frac{6n_0}{(n_0^2 + 2)(n_0^2 - 1)} \frac{\phi(x,y)}{k \cdot d} \quad (20)$$

Si utilizamos ahora el resultado de calcular mediante la medición de la intensidad de la luz $I(x,y)$ obtenida sobre la pantalla con el método del campo oscuro, ec. (11):

$$\frac{\delta\rho(x,y)}{\rho_0} = \frac{6n_0}{(n_0^2 + 2)(n_0^2 - 1)} \frac{1}{k \cdot d} \sqrt{\frac{I(x,y)}{I_0}} \quad (21)$$

Donde hemos puesto $I_0 \propto E_0^2$ como la intensidad de la luz en el frente plano incidente original.

Obsérvese que el número de onda $k_0 = 2\pi/\lambda_0$ es muy grande porque la longitud de onda λ_0 de la luz es muy pequeña. Este hecho determina en (21) que son posibles medidas de variaciones de densidad muy pequeñas, difícilmente detectables por otros métodos.

Pongamos por caso que estamos utilizando un láser para el cual $\lambda_0 \approx 600 \text{ nm}$, el fluido es agua con $n_0 \approx 1.5$ y el espesor del recipiente que lo contiene sea del orden de $d \approx 1 \text{ cm}$.

Poniendo estos resultados en (21):

$$\frac{\delta\rho(x,y)}{\rho_0} \approx 1.82 \times 10^{-5} \sqrt{\frac{I(x,y)}{I_0}} \quad (22)$$

Con lo cual, intensidades que sean apenas 1/100 de I_0 ya permiten detectar variaciones relativas de densidad del orden de una millonésima.

Ismael Núñez
INSTITUTO DE FISICA
FAC. DE CIENCIAS.

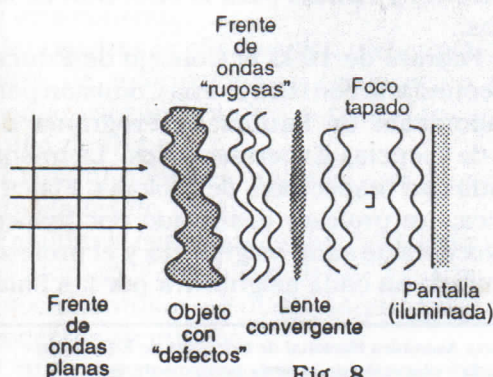


Fig. 8

IMPLEMENTACION DEL TALLER DE CIENCIAS EXPERIMENTALES EN EL CURRICULO DEL CICLO BASICO UNICO.

Amadeo Sosa. Grupo de Apoyo al Taller de Ciencias Experimentales. Consejo de Educación Secundaria. *

El presente trabajo pretende hacer conocer como se enfocó la implementación de un Taller de Ciencias Experimentales en los primeros niveles de Enseñanza Media, en un referencial teórico constructivista. Paralelamente, se alienta la pluralidad de puntos de vista que permitan enriquecer la propuesta y habilitar instancias que permitan madurar consensos y decantar las ideas más vigorosas y firmes.

El presente proyecto fue largamente discutido por la Asamblea Nacional de Docentes y tuvo en cuenta las objeciones fundamentales a los programas que fueron objeto de revisión**: "- Los programas de Educación Secundaria adolecían de un exceso de contenidos sin jerarquización que abrumaban al estudiante. La sobrecarga de temáticas hacía imposible su cumplimiento, por lo que frecuentemente no se trataban temas fundamentales por estar ubicados al final de los programas. Esta situación derivó de la práctica de adicionar contenidos para contemplar la explosión del conocimiento especializado. El resultado fue un currículo informe que alentó un enfoque cuantitativo, con vistas superficiales, donde no había lugar para profundizar los conocimientos ni para una comprensión de lo esencial.

- No existía coordinación temática y/o metodológica entre las asignaturas, lo que obstaba a la integración del conocimiento y a un enriquecimiento formativo del alumno a partir de un enfoque interdisciplinario. El estudiante se desorientaba frente a la solicitud de asimilación de múltiples conocimientos inconexos derivados de la ficticia compartimentación de las asignaturas. Ello generaba una percepción fragmentaria y desarticulada del mundo físico y social, que impedía al estudiante elaborar una visión

estructurada y coherente de la realidad.

- Los programas eran únicos, comunes y obligatorios en todo el territorio nacional, concebidos con una uniformidad y rigidez que los tornaban inhábiles para dar cuenta de los diversos contextos regionales y locales del país o para habilitar espacios de atención a los intereses de los alumnos.

- Los programas se caracterizaban por una ausencia de contemporaneidad y estaban escindidos de las condiciones de existencia del estudiante y de su comunidad. La educación impartida en las aulas, no "funcionaba" luego en la vida real, privando al estudiante de toda orientación y apoyo."

Los factores reseñados precedentemente conspiraron contra la motivación de los estudiantes y resultaron elementos básicos para entender los escasos logros de aprendizaje.

En la Asamblea Nacional de las A.T.D. realizada en Noviembre de 1992, la idea de los Talleres fue largamente discutida con los miembros de la Comisión del Ciclo Básico.

En la 4ta. Asamblea se recogen los informes de las Salas Docentes del país, contando con su apoyo.***

Allí se determina el perfil de los Talleres **** a través de : Objetivos, Metodología y relación con las asignaturas curriculares, Criterios para la selección de Contenidos, 'Capacitación de los docentes y Pautas para la selección de los mismos.

En Febrero de 1993 el Consejo de Educación Secundaria constituye una Comisión para la Elaboración de Pautas de Programa del Taller de Ciencias Experimentales. La misma se formó con Inspectores de Biología, Física y Química, un profesor designado por Inspección Docente de cada asignatura y el profesor más votado en cada asignatura por las Salas

* Grupo integrado además en 1993 por: M. Cutinella, N. López y L. Rojas. En 1994 integrado además por: C. Abal, S. Ivanchuk, N. López y E. Lorier

** "Programas de Educación Secundaria para el Ciclo Básico" Publicación de la Administración Nacional de Educación Pública. Consejo de Educación Secundaria. 1993

*** "Cuarta Asamblea Nacional de Docentes de Educación Secundaria" -ubicación de la mesa permanente de la A.T.D.

**** Los talleres propuestos son dos, Taller de Ciencias Experimentales (Biología y Ciencias Físicas) y Taller de Ciencias Sociales (Geografía, Historia y Educación Social)

Docentes de todo el país, para integrar la Comisión de Reforma Programática por las A.T.D.

Lo emanado de la 4ta. Asamblea Nacional de Docentes de Educación Secundaria respecto al perfil de los Talleres, constituye uno de los documentos manejados por la Comisión. A pesar del escaso tiempo con que se contaba para la elaboración de las pautas, se entendió necesario establecer que "... el Taller de Ciencias Experimentales debe considerarse como un proceso colectivo de investigación dirigido en torno a situaciones problemáticas, donde se pondrá el acento en los procesos más que en los resultados!", en ese sentido "Taller es una estructura pedagógica de acción fundamentada en el aprender haciendo por placer, en la cual, tanto la enseñanza como el aprendizaje, conforman un marco de fuerte compromiso personal a realizarse sobre una tarea concreta trabajando en grupos."*****

Se dan a conocer además los Objetivos Generales:

- Desarrollar la creatividad, destrezas motrices e intelectuales y habilidades de los estudiantes, para transferir conocimientos a nuevas situaciones.
- Promover e incrementar el interés de los estudiantes por las actividades relacionadas con las Ciencias Experimentales.

Y los Objetivos específicos:

- Posibilitar la confrontación de hipótesis formuladas con la evidencia experimental.
- Generar situaciones que den origen a nuevas ideas.
- Trasladar lo aprendido a nuevos problemas, en otro contexto.
- Jerarquizar la observación, descripción, registro de información y clasificación de la misma - según criterios establecidos - como rutina de trabajo.
- Elaborar informes orales y/o escritos de las actividades de Taller.
- Facilitar la confrontación de las ideas previas del alumno - producto de su experiencia y conocimientos académicos anteriores - con los conceptos científicos.
- Utilizar correctamente los códigos verbales y

escritos, haciendo notar cuando corresponda, las diferencias semánticas entre lenguaje popular y lenguaje científico.

Se establecen los siguientes Centros de interés:

1. Agua.
2. Aire.
3. Suelo.
4. Alimentos.
5. Luz.

No obstante todo lo anterior, dicha Comisión adjunta una nota al Trabajo realizado, donde se realizaban las siguientes reflexiones:

• Se considera muy valiosa la oportunidad de haber trabajado en forma interdisciplinaria, con la discusión y el enriquecimiento que hemos experimentado.

• Sin embargo deseamos establecer nuestra inquietud en torno a lo reducido de los plazos, a la incertidumbre respecto a aspectos instrumentales y reglamentarios. Por lo tanto nos creemos en la obligación de efectuar los siguientes planteos:

- discrepamos con la falsa dicotomía Ciencias Experimentales/Ciencias Sociales, entendiendo que los Talleres serían convenientes para todos los alumnos, sin que éstos se vean obligados a optar.

• se estima que la eficacia de los Talleres dependerá de:

- cantidad de alumnos (máximo 20 por grupo).

- cursos de capacitación y perfeccionamiento docente.

- disponibilidad logística.

- que las dos horas estén concentradas en un módulo.

- en base a nuestros planteos del capítulo "Evaluar" entendemos imprescindible el cambio de status del Taller curricular en lo referente al sistema de evaluación y pasaje de grado, de modo que tenga la misma jerarquía que las asignaturas del área."

En abril de 1993 el Consejo de Educación Secundaria crea un Grupo de Apoyo al Taller de Ciencias Experimentales integrado por docentes de Biología, Física y Química, a los efectos de la implementación del Taller, quienes debían:

***** "Programa de Taller de Ciencias Experimentales"

- Elaborar pautas de programa.
- Elaborar material escrito de apoyo.
- Instrumentar Salas de Docentes en los liceos para orientar el desarrollo de las actividades y uso de material didáctico.

Dichas actividades estaban coordinadas, supervisadas y con control administrativo por la Inspección general.

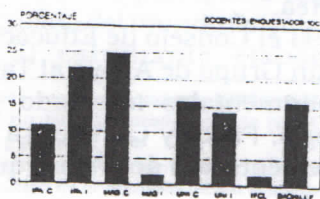
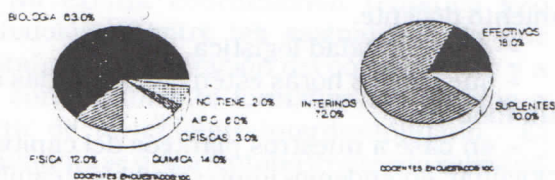
2. PUESTA EN MARCHA

La implementación del Taller sólo puede ser posible y eficaz en los hechos, si los protagonistas cotidianos del acto educativo se sienten comprometidos y consustanciados con él, como así también apoyados durante el desarrollo de sus tareas, pues no fueron formados para trabajar en esta metodología, por más que eventualmente puedan hacerlos.

De acuerdo a lo antedicho se fijaron además los siguientes objetivos de trabajo:

- Conocer el perfil del docente del Taller de Ciencias Experimentales.
- Conocer las expectativas y necesidades de los docentes para la implementación del Taller.
- Realizar un relevamiento sobre la cantidad de Talleres en el país.

Se elaboraron encuestas a docentes y Directores de todo el país y los datos generados y procesados (ver gráficas con información parcial) permitieron obtener un referencial para el trabajo que debía hacer el Grupo de Apoyo, para su interior y para el exterior.



Respecto a lo primero, realizar consultas con Pedagogos, Psicólogos, Inspectores de Física, Química y Biología, Profesores ayudantes preparadores, y Expertos en metodología de Taller. Con este aporte y conociendo las expectativas y prioridades de los docentes a cargo del Taller, se comenzó el trabajo.

Retomando las primeras ideas se entendió necesario fundamentar los objetivos y la metodología de Taller constituyendo el marco teórico del mismo.

3 - FUNDAMENTACION DE LOS OBJETIVOS Y LA METODOLOGIA DEL TALLER

Los grandes cambios operados en los últimos treinta años en psicología del aprendizaje y epistemología, junto con las transformaciones de la sociedad en general, impusieron la necesidad de cambio profundos en la enseñanza de las ciencias.

Dominante durante décadas en la enseñanza, fue la teoría asociacionista estímulo - respuesta (conductista, behaviorista), que fundamentaba el aprendizaje por repetición y memorización de conocimientos.

Por su carácter prescriptivo rígido, la psicología asociacionista se correspondía con las concepciones empiristas, positivistas del conocimiento, también dominantes durante décadas.

"El comportamiento del organismo" de Skinner (1938) por ejemplo, fue un compendio de la psicología conductista con la epistemología positivista. Esta alianza, tuvo efectos notables en la educación de generaciones, no sólo en forma directa sino indirectamente a través de los textos de ciencias escritos por quienes habían recibido aquella educación.

A ese período correspondió la imagen de una ciencia basada en el método científico riguroso y objetivo; los preconceitos no tenían cabida en la experimentación, las teorías científicas se aceptaban o no, según las pruebas a su favor, etc.

-pero los cambios operados en la epistemología y en los estudios historio - gráficos sobre todo a partir de los años sesenta, pusieron en evidencia que la experimentación

científica estuvo guiada por preconceptos; que las teorías no fueron aceptadas nunca por las pruebas a su favor, sino por la confianza puesta en ellas por un sector joven en la comunidad científica y a pesar de las pruebas en su contra, etc. Las obras de Kuhn y de Feyerabend han sido las más típicas de estos cambios.

El desarrollo de la psicología cognoscitiva, sobre todo a partir de los trabajos de Ausubel, llevó a enfatizar la importancia de los conocimientos previos del alumno a la hora de adquirir nuevos conocimientos. Sobre esta base, siguiendo el enfoque constructivista, hoy se concibe el aprendizaje de las ciencias como un proceso que se verifica a través de la interacción entre los preconceptos del alumno, los de sus compañeros y las ideas del profesor. Se reconoce entonces la importancia que tiene la discusión de las ideas de los alumnos en clase, la realización de actividades experimentales para verificar hipótesis o descartarlas, la puesta en común con la orientación del profesor. (las dificultades que se presentaron cuando se trató de implementar un método exclusivamente heurístico, de descubrimiento autónomo por parte del alumno, llevaron al consenso de que era preferible promover un descubrimiento orientado)

Hoy también se ha borrado la frontera entre ciencia y contexto de producción de la ciencia - frontera creada por el neopositivismo a partir del manifiesto del Círculo de Viena de 1929, que intencionalmente quitó de la discusión científica el problema de la producción de la ciencia -. Actualmente, la interacción entre ciencia y sociedad y la valorización crítica por parte del alumno, es una dimensión fundamental en todo currículo de ciencias.

4. REFLEXIONES PREVIAS A UNA PROPUESTA METODOLOGICA

Es un propósito de la educación el desarrollo de una personalidad que equilibre su condición individual, con el sentido de integración al grupo, así como también promocionar al hombre como ser completo en el desarrollo de su potencial sensorial, afectivo o expresivo, intelectual y físico. Es necesario por lo tanto,

que nuestro accionar metodológico facilite y deje desarrollar las capacidades racionales y críticas para desentrañar la significación de los hechos y de la información que lo rodea.

Es en este marco que nuestras propuestas metodológicas necesariamente deben coordinar estrategias y técnicas educativas con los propósitos antes mencionados.

Como ser vivo único y especial, dentro de nuestra concepción antropológica, el hombre se relaciona con el medio que lo rodea a partir de dos facultades propias, la razón y los sentimientos.

Nuestro sistema educativo, a lo largo del tiempo, se ha preocupado por la razón especialmente y ha descuidado el papel de la afectividad en el proceso enseñanza - aprendizaje. Afectividad que influye positiva o negativamente en los fenómenos de la memoria ya que toda interferencia afectiva en cualquiera de las etapas de dicha función impide su desarrollo. La memoria es una función de alta integración cortical, muy utilizada por el alumno en el momento de comparar conocimientos o ideas del momento, con otras adquiridas en el pasado. No obstante, no jerarquizaremos la memoria o la acumulación de contenidos, antes bien, favoreceremos la búsqueda de caminos sobre el aprender a pensar, o a las iniciativas renovadoras que nos conduzcan a desarrollar una innata capacidad y necesidad de crear, hacer, innovar y aplicar.

Así también, el desarrollo afectivo marcará la integración al grupo en un inicio, así como la interacción resultante de todos los participantes, incluido el docente. El accionar en el grupo facilitará o trabajará ese desarrollo emocional tan especial y único en el adolescente que entra en primer año.

Es por todo esto que el docente necesita conocer y saber analizar las actitudes de los estudiante y las suyas propias, para corregir y actuar como responsables que somos de los grupos, no en el sentido de reprimir y sancionar sino de continental y guiar hacia actitudes positivas que lleven a la satisfacción personal y grupal.

Trabajar con gusto ayudará a revalorizar el saber y el conocimiento como fuentes de satis-

facción. Aprender y enseñar con placer y alegría es un derecho y una obligación

Las actividades propuestas deben permitir un equilibrado desarrollo de las potencialidades mencionadas al principio. Un adecuado diagnóstico previo que nos permita evaluar preferencias y habilidades nos ayudará a planificar tareas con riqueza en todos los aspectos deseados. Las actividades manuales como intelectuales deben ser combinadas adecuadamente para lograr este fin.

Debemos tener siempre presente que cada individuo tiene una forma propia y particular de llegar al conocimiento.

El lenguaje, vía de comunicación preferencial en el salón, debe ser atendido

tanto en la precisión de su uso como también en no transformarlo en una dificultad del aprendizaje. El código restringido, propio de adolescentes, especialmente en aquellos provenientes de sectores socio culturales deprimidos, puede resultar un obstáculo en la medida que no lo tengamos en cuenta en nuestras estrategias metodológicas. Es necesario propender a su desarrollo así como utilizar el nuestro en forma adecuada. Esto significa que nuestro lenguaje debe ser preciso pero sencillo y variado, teniendo especial cuidado al formular nuestras preguntas.

En el próximo número aparecerá la 2a. Parte de este informe.

& TECNOLOGIA

C & T

**Equipamiento
Educativo
Juguetes Didácticos**

SOLICITE NUESTRA VISITA POR EL

56 59 12

MAGENTA 4041 - 11.400 - MONTEVIDEO

COMISION ORGANIZADORA DEL II ENCUENTRO INTERNACIONAL Y IV ENCUENTRO NACIONAL EN FISICA.

Colega: Tenemos el agrado de comunicarle que del día 12 al 16 de Diciembre de 1994, se realizará en Montevideo, el II Encuentro Internacional de Educación en Física y IV Encuentro Nacional de Profesores de Física.

Actividades Previstas:

- Talleres.
- Presentación de Posters.
- Ponencias.
- Conferencias.
- Memorias del Encuentro.

Areas Temáticas:

- 1) Temas de Física Teórica.
- 2) Taller de Laboratorio.
- 3) Investigación en Educación en Física.
- 4) Temas de Educación.

INSCRIPCION, SELECCION Y PRESENTACION DE TRABAJOS.

- 1 - Los interesados en presentar trabajos para taller, presentación de posters, ponencias, o conferencias, deberán enviar un resumen de cinco carillas como máximo, a la Comisión Organizadora antes del 30 de Julio de 1994.
- 2 - La Comisión Organizadora enviará una respuesta al mismo en el mes de Agosto.
- 3 - Para publicar trabajos en las Memorias, deberán enviar un resumen de cinco carillas como máximo antes del 30 de Julio de 1994, en Setiembre recibirá una respuesta.

A los talleres que resulten seleccionados, la Asociación de Profesores de Física del Uruguay (APFU), se hará cargo de su estadía durante los días del evento.

Cronograma

MAÑANA	TARDE
Lunes 12	
Acreditación Acto Inaugural	Taller
Martes 13	
Ponencia Conferencia	Taller
Miercoles 14	
Presentación de posters	Tarde Libre
Jueves 15	
Ponencia Conferencia	Taller
Viernes 16	
Mesa Redonda	Taller Acto de Clausura

INFORMACION

SOBRE DICIEMBRE

El día 16 de diciembre de 1994, nos reunimos en una jornada, donde se realizó la asamblea ordinaria correspondiente al ejercicio de año 1993.

En esta asamblea se resolvió:

1 - Apoyar el encuentro de diciembre de 1994. Se proponen los siguientes profesores para integrar la comisión organizadora del mismo:

Tomas Ashfield, Adriana Dourquet, Shirley Portciro, Nora Martínez, Mary Garcimartin y Nancy Angüila. Se deja el registro abierto para nuevos integrantes.

2 - La aprobación del libro de cuentas, pasa a la próxima asamblea, debido a que cabrían diversas interpretaciones en el libro de cuentas correspondiente al ejercicio de julio a diciembre de 1992.

Nota: Estas interpretaciones, fueron aclaradas por la comisión anterior, y se aprobaron en la asamblea del 4 de junio próximo pasado.

3 - Se aprueba un cambio en la cuota mensual, llevando esta al 20% de la hora básica de primer grado, con un redondeo a pesos, llevando el monto a un entero superior.

4 - Se publique en la revista, en su próximo número, las resoluciones de la asamblea.

INTERNATIONAL CONFERENCE

"Science and Mathematics Education for the 21st. Century: Towards innovative approaches"

26 September - 1 October
1994

CONCEPCION
CHILE

Objectives:

The aim of this Conference is to analyse the field of Mathematics and Science Teaching in the broad perspective of the coming Century. The scientific and technological progress implies new challenges for science and mathematics educators. Science and mathematics teaching must, therefore, be faced with innovative approaches. The idea is to discuss general orientations for the whole educational system and for all educational levels and modalities, in order to satisfy the needs foreseen for the 21st. Century.

PROGRAMME

The Conference will consist of plenary lectures, short communications, workshops, poster sessions, discussion in groups, and forums.

Language

The official languages of the Conference will be Spanish and English. Simultaneous translations from English to Spanish, in the Plenary Sessions is foreseen.

Registration

The Conference is open to all interested persons upon completion and submission of the Final Registration Form (included) together with the Conference Fees, to arrive not later than July 15th., 1994

Conference Fees

Includes Conference Abstracts and general documentation, Proceedings coffees and light refreshments, and social programme.

- U\$S 135 if payment is received by May 15, 1994 (U\$S 120 for presenters).
- U\$S 150 if payment is received after May 15,

1994 and not later than July 15th., 1994 (U\$S 135 for presenters)

- U\$S Spouse Program.
- U\$S 75 Postgraduate Students and School Teachers (both accredited).
- U\$S 50 Students (accredited).

The Spouse Program fee includes one excursion, reception and opening conference session.

Payment Details

Payment should be made by international check made payable to: UNIVERSIDAD DE CONCEPCION.

Payment is also accepted with credit card (VISA, DINERS or MASTER CARD).

Chilean participants must pay in Pesos (the equivalent to U\$S fees by the date of payment). Make check payable to: UNIVERSIDAD DE CONCEPCION.

Cancellations

A 50% refund of fees paid will be made to registrants who provide written notice of cancellation. No payments can be refunded to those cancelling, if notice of cancellation is received after August 15th., 1994.

THE PLACE

The Opening Ceremony will take place at the Auditorium Universidad de Concepcion. All other activities will take place at the CENTRO EDUCACIONAL DE ALTA TECNOLOGIA (CEAT), San Pedro, Concepción. Chile.

PRECONFERENCE ACTIVITIES

An International Course "Science and Mathematics Education: some topics about which we should think" will be offered to latinamerican academics and portgraduate studens interested in science education. The course will take place between the 12th. and the 24th. of September, 1994 (120 hours). Information attached (only to addressed participans).

Course fees: U\$S 250 = includes participation in Conference.

International Conference on Science and Mathematics Education/94.

Prof. Marilú Rioseco G../Universidad de Concepción - Fac. Educ. Hdes y Arte. Casilla 82-C Concepción, CHILE.

Fax. 0056 (41) 243379 Tel: 0056 (41) 234988 Extension 2518

email: mrioseco@halcon.dpi.udec.cl.

NORMAS DE PUBLICACION

Un artículo que eventualmente se quiera publicar en EDUCACION EN FISICA, deberá atenerse a las siguientes normas:

1) IDENTIFICACION

Título y subtítulo del material.

Nombre(s) del o de los autores.

Título(s) profesional(es) de o de los mismos. Si corresponde, la institución de donde proviene el material.

2) TEXTO

Los originales serán enviados en hoja tamaño carta, escritas a máquina en doble espacio o en impresora, dejando a ambos lados márgenes de 2 cm., en una sola faz, numeradas.

Se considera que ningún artículo abarcará más de tres entregas de la revista con un máximo de diez páginas cada uno.

3) NOTAS

Las notas deberán colocarse al pie de la página correspondiente, ser sumamente breves e indicadas en el texto con un asterisco.

4) CITAS

Las citas de un texto deberán estar entrecomilladas, indicándose a continuación, apellido y año.

5) REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

Las referencias bibliográficas deberán colocarse inmediatamente al final del texto, en orden alfabético de sus autores.

6) ILUSTRACIONES

Ilustraciones, tablas, gráficos, etc., deberán de remitirse por separado en blanco y negro, con las leyendas que correspondan, indicándose su localización aconsejable.

7) EVALUACION

Los Editores responsables y el Consejo Editor podrán decidir la publicación o no de los trabajos remitidos.

S.I.E.F.

Segundo Simposio de Investigación en Educación en Física

Buenos Aires 3 al 5 de Agosto de 1994

Los ejes temáticos que hemos seleccionado para vehiculizar las discusiones de los trabajos presentados son:

- a) Desarrollos a partir de las distintas Teorías del Aprendizaje.
- b) Epistemología e Historia de la Física.
- c) Metodologías de la Investigación Educativa.
- d) Estrategias de Enseñanza - aprendizaje y su transferencia al aula.
- e) Formación de recursos humanos.
- f) Otros.

El cronograma de trabajo es:

Miércoles 3/8

Inscripción. Sesión Simultánea.

Buffet de recepción

Sesión Plenaria. Sesión Simultánea.

Cena. Reunión Social.

Jueves 4/8

Sesión Plenaria. Sesión Simultánea

Almuerzo

Sesión Simultánea. Sesión Plenaria

Cena . Reunión Social

Viernes 5/8

Sesión Plenaria. Sesión Simultánea

Exposición Murales. Almuerzo de Trabajo

Sesión Simultánea. Sesión Plenaria

Acto y Cena de Cierre

Quienes envíen trabajos para ser presentados en las sesiones simultáneas o en forma de poster, seguirán las siguientes normas:

• Trabajos para las sesiones simultáneas.

Se presentará un resumen sintético de hasta una página y un resumen analítico de tres o cinco páginas, en papel blanco mate tamaño A4 (original y dos copias). Dejar a la izquierda un margen de 3 cm. y a la derecha de 2 cm.; 3 cm. espacio superior (salvo la primer hoja que serán de 5 cm.) y 2,7 cm. de espacio inferior. Texto: el título centrado y en mayúsculas, tres espacios debajo, los nombres de los autores y por último, también dejando tres espacios las direcciones de cada uno, identificándolas con una llamado.

Párrafos: comenzar con una sangría de cinco espacios; con renglones a simple espacio y separados entre sí por doble espacio.

Indicar el eje temático más vinculado al trabajo con lápiz en el reverso de cada hoja.

Tenga en cuenta que las memorias se elaborarán con el material enviado, sin correcciones por parte del Comité Organizador.

• Trabajos para Poster.

Se presentará un resumen de una página con las mismas normas de impresión antes descriptas, indicar en el reverso el eje temático.

Cada poster tendrá 0,80 m. de ancho por 1,2 m. de alto. Deberán estar preparados de antemano, en material liviano, con letras vistosas, fotografías y gráficos si fuera el caso.

Se evitará la simple utilización de textos impresos; la idea de "poster" no es esa. Tenga en cuenta que el poster deberá ser leído fácilmente a 1m. de distancia.

• Proyección de videos

En caso de que la presentación incluya proyección de videos, indicar, en hoja aparte:

a) Norma: PAL / PAL - M / NTSC 3.58 / NTSC 4.43 - SECAM.

b) Formato: VHS, U-MATIC, 8 mm., BETA.

Las sesiones de trabajo (plenarias y simultáneas) se llevarán a cabo en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, Paseo Colón 850, Capital Federal.

La recepción de todos los participantes se hará en la planta baja de la Facultad de Ingeniería. Los almuerzos serán en la misma facultad. Las cenas, reuniones sociales y actos de cierre serán en el Hotel Presidente. Cerrito 850, Capital Federal. En dicho hotel se hospedarán los invitados.

NOTA 1: Debido a la ubicación de la Facultad de Ingeniería, y a que los precios de las comidas en las cercanías y en el microcentro de Buenos Aires es alto, hemos considerado la posibilidad de tratar un paquete que incluya las seis comidas del evento. Hasta el momento la solución más económica que hemos encontrado nos permite ofrecer, para un número limitado de personas, los almuerzos y las cenas (incluida la cena de cierre) por un monto total de \$ 60. Se ruega girar este importe con la inscripción.

NOTA 2: Se está gestionando un subsidio para suministrar equitativamente ayuda económica entre los participantes que así lo solicitaren.

PLAZOS Y ARANCELES

Hasta el 30 de Mayo

Socios de APFA	U\$S 20
No socios	U\$S40

Hasta el 3 de Agosto

Socios de APFA	U\$S 30
No socios	U\$S 60

Se elaborarán actas del II SIEF en las que serán fotoduplicadas directamente los resúmenes presentados, las puestas al día y los informes.

- Fecha límite de envío de trabajos: 15/7/94
- Fecha de confirmación de recepción de trabajos: 15/7/94

- Los que no envían trabajos podrán inscribirse hasta el 3/8/94 (Se sugiere hacer la reserva de tickets para comida previamente ya

que el número es limitado)

Para el envío de cheques desde el exterior: estos deben ser cheques oficiales de banco, a nombre de Haydée Santilli. Tener en cuenta que a los valores de inscripción indicados anteriormente se deberá agregar 5 U\$S para cubrir los gastos de envío.

Invitados extranjeros que confirmaron su presencia

Demetrio Delizoicov (Brasil)
 Dominique Colinveaux (Brasil)
 Edith Saltiel (Francia)
 Fernando Flores Camacho (México)
 Jesuina Pacca (Brasil)
 José Otero (España)
 Marco Antonio Moreira (Brasil)

PASEO COLON 850 - 1063 -
 BUENOS AIRES - ARGENTINA
 FAX 54-1 331-0129
 Teléfono: 01-343-4065 int. 219/210/211

Auspician A.P.F.A.
 Fac. de Ingeniería U.B.A.
 C.I.P.
 Fac. Ciencias Exactas, Físicas
 y Naturales U.B.A.

II S.I.E.F. FICHA DE INSCRIPCION

Nombre completo: _____

Doc. de Identidad: _____

Institución en que trabaja: _____

Grupo al que pertenece: _____

Ejes en que se inscribe: _____

Dirección para correspondencia: _____

Tel: _____ FAX - E - MAIL: _____

Reserva en Hotel Presidente: sí _____ no _____

Habitación single _____ doble _____

Comparte habitación con _____

Cheque N° _____

Tarjeta de crédito (Nombre y n°) _____

ENCUESTA PARA SOLICITAR BECA DE APOYO ECONOMICO

Le pedimos complete la encuesta siguiente a fin de poder hacer una distribución correcta de los fondos

1 - Nombre y Apellido _____

2 - Institución en la que trabaja _____

3 - Grupo de investigación al que pertenece _____

4 - Líneas y temas de investigación en los que trabaja actualmente _____

5 - Comunicaciones y/o publicaciones de los últimos dos años _____

6 - Trabajos que presenta en el II S.I.E.F. Indique ejes temáticos _____

7 - Motivo por el cual solicita apoyo económico _____

8 - Indique en que utilizaría los fondos asignados a) Viajes b) Hotelería c) Otros

ATENCION HEMOS PREVISTO 150 PARTICIPANTES COMO MAXIMO.

Para determinar dicho cupo se priorizará: la fecha de inscripción definitiva (ficha y arancel); los trabajos enviados y los antecedentes en investigación en el área.

Impresión y Composición
DUPLICOLOR S. R. L.
Av. 18 de Julio 2043/011
Tel. 40 12 66
Dep. Leg. 238.163