

UN COLECTOR SOLAR PLANO CON FINES DIDÁCTICOS

L.Odicino, A.Fasulo, M.Torres

Laboratorio de Energía Solar
Universidad Nacional de San Luis

Chacabuco y Pedermera.(5700)San Luis.Fax:652.30224.

RESUMEN:

Este laboratorio preparó un programa de formación sobre Energía Solar destinado a alumnos de nivel primario.El mismo se inició con una serie de charlas educativas.Luego se pasó a una etapa de discusión y experimentación en el laboratorio.

Los estudiantes participaron activamente en la construcción de un colector solar plano transparente,el cual se hace funcionar como calefón solar.El efecto del sol se sule con una lámpara de alta potencia.Introduciendo tinta color azul en el agua,se logran visualizar las líneas de flujo en el colector.

La motivación generada en los alumnos, para llegar a comprender el funcionamiento del dispositivo experimentado, fue encauzada para lograr que los mismos conocieran algunos conceptos y principios físicos relacionados con la Energía Solar.

INTRODUCCION:

La U.N.S.L.,como muchas otras Universidades Nacionales, tiene adscripta una escuela con sus niveles pre-primario, primario y secundario.Este establecimiento tiene la característica de ser una escuela piloto.Entre sus prerrogativas se encuentra la de no seguir estrictamente los planes de estudios propuestos por el Ministerio de Cultura y Educación de la Nación; posee un amplio margen para decidir sus propios programas de estudios.

Los estudiantes del ciclo superior del secundario tienen la opción de tres orientaciones: científica, humanística y administrativa.Generalmente es la primera orientación la que más alumnos cuenta.Consecuentemente, desde el comienzo de la enseñanza científica en los últimos años del primario,aparece la necesidad de enseñar conceptos de física en forma gradual y de complejidad creciente.

Un grupo de alumnos de sexto grado de dicho establecimiento, nucleados en un Club de Ciencias y concientizados en preservar el Medio Ambiente, se manifestaron interesados en conocer sobre Energía Solar ya que la reconocían como una alternativa válida dentro de las Energías no contaminantes.

En respuesta a esta inquietud, el laboratorio preparó un programa de formación sobre el tema. Durante el desarrollo del mismo apareció la necesidad de estudiar conceptos físicos, indispensables para entender el funcionamiento de dispositivos relacionados con el uso de la Energía Solar, tales como: peso específico, radiación solar, transferencia de calor, propiedades de los materiales, etc.

Como estos conceptos resultan normalmente de difícil comprensión, se pensó en motivar a los alumnos dándole a la enseñanza un carácter netamente experimental.

Luego de indagar a los estudiantes respecto a los distintas clases de dispositivos que conocían y, qué ideas tenían sobre estos, quedó en claro que les atraía fuertemente conocer el funcionamiento de los calefones solares que habían observado sobre algunos techos de la ciudad.

Entonces convenimos centrar nuestra tarea en: **determinar un procedimiento que permitiera visualizar el funcionamiento de un colector solar plano calentador de agua.** Con tal propósito desarrollamos un colector plano transparente.

Es importante hacer notar que quienes desarrollamos esta experiencia, en todo momento trabajamos en coordinación con el docente a cargo. Este aspecto, que consideramos importante para el éxito de esta experiencia, debe destacarse pues es el docente a cargo quien permanece con los alumnos durante todo el ciclo lectivo, los conoce y logra tener, en la mayoría de los casos, ascendencia en los mismos. Esta modalidad de trabajo permite, a través del asesoramiento brindado, que nuestros esfuerzos se multipliquen en sus acciones futuras.

DESCRIPCION DEL DISPOSITIVO:

Con la activa participación de los alumnos se construyeron dos colectores de vidrio de pequeñas dimensiones: 63 cm x 40 cm x 1 cm. Los mismos se hicieron con dos placas de vidrio de 4 mm de espesor.

Las separaciones ,consistentes en tiras de vidrio de un ancho de 5 mm, se fijaron en forma espaciada para simular los ductos de transporte de fluido caloportador.

Su colección hacia el reservorio, al igual que, la bajada de éste conectada a la entrada del colector, se realizaron también en vidrio. A este caño de bajada se le adicionaron en dos puntos trozos de caño de goma flexible. Estos trozos de caño de goma permitían a los alumnos inyectar tinta coloreada para visualizar el flujo del fluido.(Ver esquema).

El calentamiento se llevó a cabo utilizando una lámpara halógena de 1000 W de potencia ,la que se situó frente al colector sostenida convenientemente por un soporte.

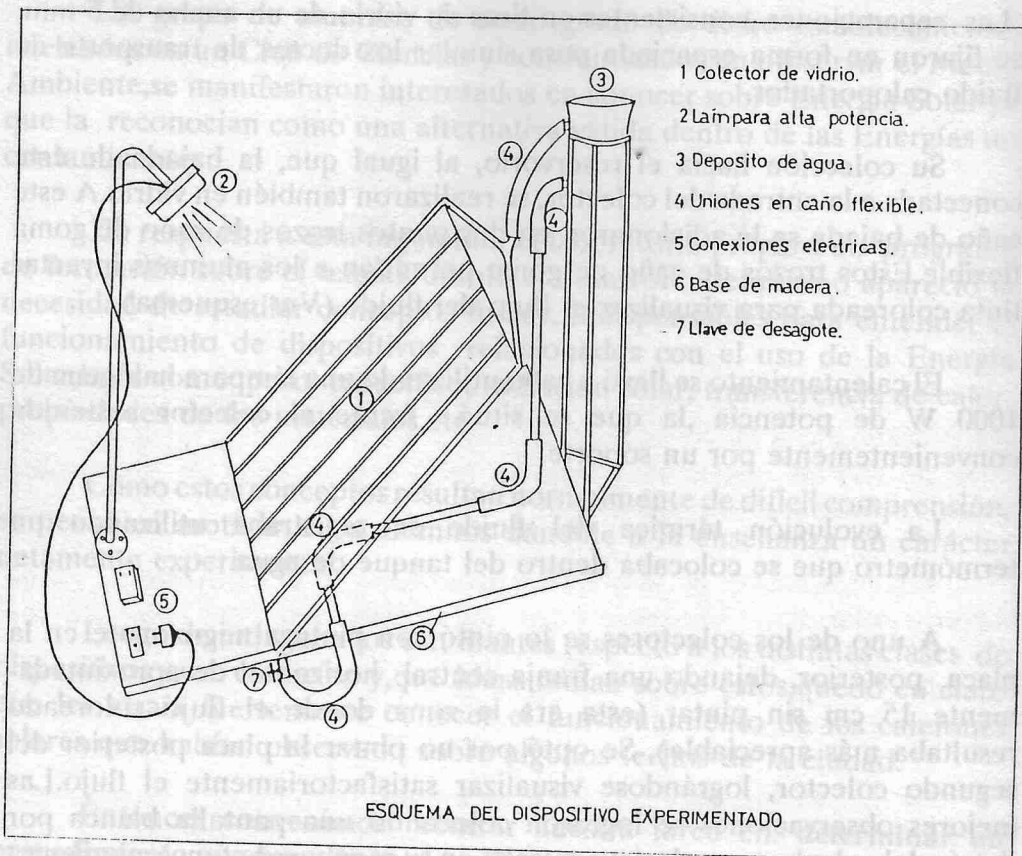
La evolución térmica del fluido se registraba utilizando un termómetro que se colocaba dentro del tanque de agua.

A uno de los colectores se lo pintó con pintura negro mate en la placa posterior, dejando una franja central horizontal de aproximadamente 15 cm sin pintar (esta era la zona donde el flujo coloreado resultaba más apreciable). Se optó por no pintar la placa posterior del segundo colector, lográndose visualizar satisfactoriamente el flujo. Las mejores observaciones se lograron colocando una pantalla blanca por detrás del colector cuando éste entraba en su régimen de funcionamiento.

El circuito eléctrico para la lámpara, el soporte de la misma, como así también todo el colector, se instalaron en una base de madera. Se dotó al sistema con la suficiente rigidez como para permitir su fácil transporte. Se adicionaron además los sistemas de seguridad necesarios para impedir accidentes por choque eléctrico, habida cuenta de la edad de los usuarios y el manejo de agua.

Se puso especial cuidado en el manejo de la jeringa y aguja utilizadas para inyectar tinta al sistema. Esta es la usada para repuestos de marcadores o fibras, eligiéndose el color azul.

También se tuvo en cuenta el hecho de que después de unas pocas inyecciones de tinta, ésta se mezclaba completamente con el agua y de este modo dejaban de apreciarse las líneas de flujo; por lo que se dotó al sistema de una llave que permitía un rápido desagote.(Ver esquema).

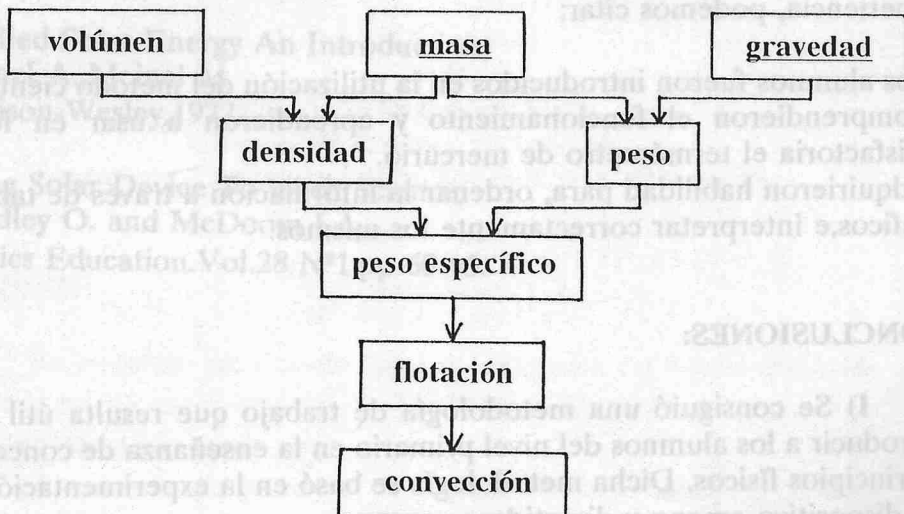


EXPERIENCIAS:

Iniciamos el programa de formación con una serie de charlas educativas que estuvieron acompañadas con material audiovisual. Durante estas charlas, se favoreció en todo momento la discusión con los alumnos de modo que, se los encauzaba para que surgiera la necesidad de conocer conceptos de física que les permitieran lograr una cabal comprensión de los temas tratados.

Posteriormente, se plantea la realización de experimentos de física que pongan de manifiesto los conceptos discutidos. En esta etapa se pretendió alcanzar un concepto intuitivo para luego elaborarlo en forma abstracta. Esta abstracción se lograría a través de, una definición más rigurosa y/o también de, una ecuación matemática acorde con el nivel de aprendizaje alcanzado por los alumnos.

A modo de ejemplo de algunos conceptos experimentados, citamos los que se enseñaron de acuerdo al siguiente cuadro conceptual; son precisamente en los que se puso mayor empeño para su enseñanza:



Nota: los conceptos subrayados son los que más dificultades ofrecieron para lograr su comprensión.

Por ejemplo, previo al concepto de densidad, se intentó introducir el de masa. Durante su desarrollo se hizo necesario hablar de: el modelo microscópico de formación de la materia, las unidades en que se mide la masa. También los alumnos determinaron en el laboratorio la masa relativa de varios objetos.

En forma similar se desarrolló el concepto de volumen, para poder recién introducir el de densidad. Lográndose que los alumnos asocien la densidad con la separación de las moléculas constitutivas de una sustancia. Finalmente, se expresó el concepto en forma matemática y, se determinaron experimentalmente valores de densidad de sustancias puras y de mezclas en estado sólido y líquido.

El concepto de gravedad se introdujo analizando situaciones de la vida cotidiana, después se pasó a ejemplos de la astronomía.

Después de lograr el desarrollo de los conceptos del cuadro, se logró explicar adecuadamente la convección que tiene lugar en el colector.

Luego, se indujo a los alumnos a buscar información sobre temas tales como: energía, energía térmica, radiación, efecto invernadero, etc. En forma semejante a la comentada se trabajaron estos nuevos conceptos.

Entre los resultados logrados, en forma secundaria, con esta experiencia, podemos citar:

- Los alumnos fueron introducidos en la utilización del método científico.
- Comprendieron el funcionamiento y aprendieron a usar en forma satisfactoria el termómetro de mercurio.
- Adquirieron habilidad para, ordenar la información a través de tablas y gráficos, e interpretar correctamente los mismos.

CONCLUSIONES:

I) Se consiguió una metodología de trabajo que resulta útil para introducir a los alumnos del nivel primario en la enseñanza de conceptos y principios físicos. Dicha metodología se basó en la experimentación de un dispositivo ameno y divertido.

II) El método sirvió para:

a) Despertar el interés de los alumnos respecto a otras cuestiones. De modo tal que se plantean preguntas tales como las siguientes : ¿Cómo llega la luz del Sol hasta nosotros?, ¿Cómo genera su energía?, ¿Cuánto durará el Sol?, etc.

b) Reforzar en los alumnos la necesidad de preservar el Medio Ambiente.

c) Introducir al alumno al consumo racional de la energía, informándolo sobre, su escasez y sobre, su costosa generación (para el Medio Ambiente fundamentalmente).

III) Consideramos que el método puede ser aplicado en el nivel secundario. Seguramente en este nivel se podrán obtener mayores logros respecto a la física tratada, debido a que los alumnos cuentan con una formación más completa.

Nota: Nos parece oportuno señalar que, para lograr el desarrollo del método, contamos con el valioso apoyo del docente a cargo del grupo, del organismo institucional y con el entusiasmo de los padres.

BIBLIOGRAFIA:

Applied Solar Energy An Introduction,
Meinel A., Meinel M.
Addison-Wesley. 1977.

Using Solar Device To teach Science,
Headley O. and McDoom I.A.
Physics Education. Vol. 28 N°1, pp 60-65.

Se presentan las experiencias y los resultados del trabajo efectuado con un grupo de estudiantes de los últimos años del nivel secundario en la enseñanza de temas científicos.

El elemento de partida y de fundamental importancia en el éxito alcanzado fue la fuerte motivación de los estudiantes por trabajar en el tema por ellos elegidos: "El Efecto Invernadero y sus consecuencias en el planeta", fijándose como objetivo: "Tomar conciencia y difundir en la comunidad las transformaciones que genera la actividad humana en el planeta y sus consecuencias". Se acordó que para alcanzado se debían cumplir una serie de etapas que se detallan en el presente trabajo y que los llevaron a estudiar temas de Física y Química: radiación térmica, propiedades de los materiales, ciclo del Carbono, etc., y a efectuar trabajos de laboratorio.

Los estudiantes presentaron su trabajo en distintos encuentros nacionales e internacionales, en los cuales obtuvieron menciones especiales.

2. Introducción:

Los integrantes del Laboratorio de Energía Solar de la Universidad Nacional de San Luis, pertenecientes al Departamento de Física y están llevando a cabo tareas de divulgación sobre las energías no convencionales a todos los niveles, y participando activamente de los Clúster de Ciencia de los establecimientos secundarios de la ciudad de San Luis, y en particular de la Esc. "Juan P. Frías" que depende de la U.N.S.L. De manera que nos encontramos frecuentemente en contacto con los estudiantes más interesados por el conocimiento de disciplinas científicas, oportunidad que aprovechamos al máximo para lograr nuestros objetivos de difundir las energías no convencionales y el conocimiento de temas de la Física.

Un grupo de alumnos de 4° año de nivel secundario se conectaron con nosotros con el fin de que los ayudáramos de orientadores para realizar algún