

CONTRIBUCIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES A LA VIGENCIA DE UN CURRÍCULO ADECUADO DE UN CENTRO EDUCATIVO-POLIMODAL EN SALTA

**Verónica Mercedes Javi, Marta Elizabeth Morales¹ y Marta Ofelia Chaile
INENCO² - FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS – CIUNSA³ - U. N. SA⁴ - CENTRO EDUCATIVO FE Y
ALEGRÍA**

Av. Bolivia 5150 – 4400 Salta. Argentina.

Tel.: 54-387-4255424. Fax.: 54-387-4255489

veroj@unsa.edu.ar; marthamorales@live.com.ar; chailem@unsa.edu.ar

RESUMEN: Se presenta un proyecto de desarrollo curricular que ha tenido oportunidad de ponerse en marcha a través de un convenio de cooperación mutua entre el Centro Educativo Fe y Alegría del Barrio Solidaridad de la ciudad de Salta y la Universidad Nacional de Salta. El dictado de la asignatura Tecnología de la Energía se basa en el uso de dispositivos alimentados con energías alternativas desarrollados en la región, lo cual favoreció el interés y la motivación del conjunto de estudiantes provenientes de un barrio cadenciado, con problemas de maltrato, drogas y falta de oportunidades. Se partió de esta realidad estructural y educativa para dar respuesta a esta demanda social, en términos de aprendizajes deseables. La puesta en marcha del proyecto curricular y su desarrollo han permitido acercar la brecha entre la propuesta curricular y la realidad curricular de este Centro Educativo, es decir en el logro de un currículo adecuado. El uso de estrategias motivadoras, experiencias sencillas de transferencia de calor, experiencias con una cocina solar, con un sistema fotovoltaico demostrativo, entre otras, permitieron una mayor interacción entre estudiantes y la puesta en juego de nuevas capacidades docentes. El impacto del ejercicio pedagógico en el rol docente es fuerte, si se considera una definición amplia de currículo.

PALABRAS CLAVE: currículo, currículo adecuado, contexto educativo, rol docente, energías renovables.

DICTADO DE LA ASIGNATURA TECNOLOGÍA DE LA ENERGÍA EN EL NIVEL POLIMODAL Y EL ROL DE LOS SABERES DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

A comienzos de 2008 se tuvo la oportunidad de considerar el dictado de la asignatura TECNOLOGÍA DE LA ENERGÍA en el 2do curso del nivel Polimodal del CENTRO EDUCATIVO FE Y ALEGRÍA N° 8171 Colegio Público Gestión Privada de Salta con la Modalidad Bienes y Servicios – Orientación Informática. Esto fue posible por la firma de un convenio de cooperación mutua entre el Centro y la Universidad Nacional de Salta en el que intervino personal del INENCO.

Un conjunto de proyectos de extensión, de articulación y de investigación⁵ dan cuenta de una línea de trabajo que focaliza su interés en la mejora de la enseñanza de las ciencias. La enseñanza de las energías renovables, ante una demanda creciente, ha surgido como un área específica e independiente en el recientemente aprobado PICT'O U.N.Sa N° 36724⁶. El desarrollo de estos proyectos favorecieron reflexiones en cuanto a lograr un aprendizaje significativo de los estudiantes, con fuerte énfasis en el trabajo colaborativo entre docentes y su desarrollo profesional. Debe aclararse que el objetivo principal de los proyectos fue el desarrollo y la aplicación en el aula de materiales en soporte innovador pivotando, ambos, en el trabajo conjunto – de colaboración entre pares- entre docentes universitarios y de nivel medio. Sumado esto a la persistencia de los conocidos problemas en la enseñanza y el aprendizaje de ciencias hacen permanente y renovadas las inquietudes y recurrencias la reflexión del docente sobre su propia práctica.

En el ejercicio del dictado de la asignatura Tecnología de la Energía se tuvo oportunidad de trabajar el desarrollo curricular primero en un intercambio entre la propuesta ya existente (2007) presentada por una docente del establecimiento y otra del docente universitario. Este último respondió a la búsqueda del colegio ante la necesidad de cubrir un área de vacancia (la Tecnología de la Energía) con urgencia. El desarrollo curricular que tuvo – tiene- oportunidad de ejercerse devino en la incorporación de elementos relativos a las energías alternativas con fuerte contenido de pertinencia local, nacional y regional. En este trabajo se presenta la discusión del aporte que los saberes las energías renovables con su corpus teórico y con sus aplicaciones probadas en el país a este ejercicio de desarrollo curricular.

¹ Centro Educativo Fe y Alegría. B| Solidaridad. s/n. Salta Capital.

² INENCO: Instituto de Investigaciones en Energías no Convencionales – U.N.Sa - CONICET

³ CIUNSA: Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta

⁴ U.N.Sa: Universidad Nacional de Salta.

⁵ Ver RECONOCIMIENTOS.

⁶ PICT'O U.N.Sa: Proyecto de Investigación en Ciencia y Tecnología Orientado – Cofinanciado por la Agencia de Promoción Científica y Técnica y la Universidad Nacional de Salta. PICT'O U.N.Sa N° 36724 “*Consolidación de una Red Multidisciplinar de Enseñanza de las Ciencias para profundizar el desarrollo, la aplicación y el seguimiento de materiales innovadores, en los niveles EGB3/Polimodal, superior universitario y en la educación no formal, buscando la mejora de la enseñanza*” dirigido por la Dra. Marta Ofelia Chaile vigente desde enero de 2008.

EL DESARROLLO CURRICULAR EN LA PRÁCTICA EDUCATIVA

La práctica educativa planteada en el PICT'O 36724 pretende un ejercicio de investigación – acción con los siguientes objetivos (Chaile M.O., 2006):

- El desarrollo, la aplicación y el seguimiento de materiales y recursos innovadores para la enseñanza de la Matemática, la Química, la Física y la Informática en EGB3/Polimodal y en el nivel Universitario.
- La particularidad del desarrollo, la aplicación y el seguimiento de materiales y recursos innovadores para la enseñanza de las Energías Renovables en EGB3/Polimodal y en la educación no formal.

El camino para el logro de estos objetivos llevan al desarrollo de innovación didáctica, en el contexto de la educación formal, con tres pilares: el Desarrollo Organizativo, el Desarrollo Profesional y el Desarrollo Curricular (Chaile M., 2006). El Desarrollo Organizativo es el proceso de gestión escolar que facilita el cumplimiento de la innovación. Por ejemplo la previsión del uso de espacios y de acciones necesarias para viabilizar la innovación, la previsión de los horarios de trabajo escolar, la comunicación al interior de la institución. El Desarrollo Profesional tiene que ver con el manejo de la autonomía del profesor, la responsabilidad en la toma de decisiones, la capacidad de aplicar el conocimiento elaborado. El Desarrollo Curricular implica el desenvolvimiento de los materiales elaborados en el Proyecto por los profesores en la enseñanza de sus clases. Este aspecto implica también la interpretación del proceso de enseñanza y aprendizaje, de su desarrollo. Las evaluaciones y ajustes constantes que el proceso requiere (ej. número de alumnos por máquina, partes del video a reproducir, repeticiones de alguna de ellas, oportunidad de su emisión, etc.). El desarrollo curricular es un aspecto amplio en el que también participa el resto de la comunidad escolar, no sólo un profesor. La escuela se ve renovada, discute y participa del novedoso proceso (Chaile M.O., 2006).

Chaile M. O., al analizar la práctica innovadora reconoce como una de sus dimensiones la curricular que implica el uso de nuevos materiales curriculares (esta es justamente uno de los propuestas del dictado de la asignatura Tecnología de la Energía). Pero también implica la adopción de nuevos enfoques de enseñanza y un cambio de supuestos teóricos en la base de las prácticas. Este último cambio va de la mano con el cambio en el modo de actuar e interpretar la enseñanza (Chaile M.O., 2006).

EL CURRÍCULO ESCOLAR: UNA PROBLEMÁTICA COMPLEJA

Elisa Lucarelli (Lucarelli E., 1997) plantea un análisis profundo de la problemática del currículo como respuestas e interrogantes en la educación latinoamericana. Entiende al currículo como un asunto que va más allá de planteos macro sobre su diseño por lo que se hacen importantes etapas como la puesta en práctica, el seguimiento y la evaluación de la propuesta curricular que se trate. La temática del currículum es compleja en términos del sistema de relaciones que se establece y por los roles de los distintos actores del hacer curricular: los técnicos y los docentes, los padres, los alumnos y la comunidad en general (Lucarelli E., 1997).

En el siglo XX el proceso de urbanización implicó el acceso a las aulas de poblaciones culturalmente heterogéneas y es el reconocimiento de las diferencias entre los grupos sociales y la relación entre las culturas que ellas detentan y la escuela un desafío al comienzo del siglo XXI. Los sistemas educativos, en general, no han sabido responder con la celeridad suficiente ni con eficacia a reclamos de grupos sociales marginados: indígenas que no hablan la lengua oficial, campesinos provenientes de zonas aisladas, pobladores recientemente asentados en ciudades y más recientemente jóvenes provenientes de un contexto de pobreza estructural que los hace ajenos a la cotidianidad escolar. Por marcos culturales que estos grupos traen se presentan dificultades, por ejemplo en su permanencia, en una escuela más preparada para brindar educación a grupos culturalmente "más estables" (Lucarelli E., 1997). Acortar la distancia entre un currículo concebido para sectores medios urbanos y las necesidades de aquellas poblaciones lleva a la propuesta de una "regionalización del currículum" dentro de una oferta educativa diferenciada. Se profundizará esta idea analizando:

- La concepción acerca del currículo.
- El rol del docente.
- El proceso curricular.

La concepción acerca del currículo

Se trata de abordar la comprensión del concepto de currículo con un enfoque múltiple pero no confuso. En este sentido se plantean cuatro perspectivas que facilitan esta concepción: a) el currículo como quehacer institucional, b) el proceso de planeamiento curricular, c) el currículo- propuesta y d) el currículo como resultados del aprendizaje.

Como quehacer institucional, el currículo es el conjunto de actividades que ofrece la institución escolar para el logro de los objetivos educativos definidos por la sociedad en un cierto momento. Implica la toma de decisiones en cuanto a selección y organización de contenidos que a su vez son traducidos en actividades factibles de ser desarrolladas por el alumno en clase (Lucarelli, E., 1997).

El proceso de planeamiento curricular, en su concepción más amplia, se refiere a los documentos básicos, instrumentales o recursos materiales que norman y orientan el desarrollo del proceso de aprendizaje: el plan de estudios, pero también la metodología que se siguió para su diseño, el plan de trabajo de un profesor en un cierto establecimiento, la planificación didáctica.

El currículo – propuesta es aquella visión del currículo como oferta educativa de la sociedad. Llevado a la acción personal del docente son los cambios concretos en el alumno por la práctica educativa (Lucarelli E., 1997). Hace referencia a aquellas actividades generadas en el estudiante susceptibles de ser evaluadas.

Los resultados del aprendizaje: los conocimientos, las destrezas, habilidades, comportamientos afectivos desarrollados. Sería un perfil de alumno (realizado) en un cierto período de tiempo.

El rol del docente

Mucho se habla del rol docente, este trabajo plantea el Desarrollo Profesional del docente como marco al que se adhiere al abordar la cuestión. El análisis del currículo escolar hace énfasis una y otra vez sobre el rol del docente. Lucarelli E. lo analiza al responder a la pregunta:

¿Qué desempeño se espera de un docente que debe operar un currículo (de este tipo) y cómo se lo prepara para desarrollar estas acciones?

El destacado es nuestro porque, justamente, las implicancias sobre el rol del docente de la presente ejercicio curricular fueron – son – relevantes. La formación del docente y su capacitación son consideradas estratégicas por su influencia en la organización y funcionamiento del sistema educativo (Lucarelli E., 1997). Un enfoque articulado de la formación inicial del docente y de la formación en servicio – en un mismo proceso de formación permanente - permite la integración de objetivos y temáticas de un sistema de desarrollo personal. La destaca el papel imprescindible de un docente convenientemente preparado en una acción innovadora. La práctica diaria de un docente manifiesta la adopción de alguna línea teórica sobre el currículo, el manejo de una determinada forma de entender la programación y de entender lo curricular. Porque es el docente quien administra la propuesta curricular.

El proceso curricular, la realidad curricular y el currículo adecuado

Un análisis significativo acerca del currículo lleva a considerarlo un proceso integrado con etapas claramente delimitadas: la puesta en práctica, el seguimiento y la evaluación del proyecto curricular. El reconocimiento de un cierto proyecto curricular permite orientar esas etapas para darles coherencia teórica y metodológica. Un proyecto curricular, por ejemplo, que prevea la implementación de un diseño provincial, la adecuación de objetivos a realidades culturales propias de la región deberán tener un diseño flexible y organizados los contenidos alrededor de las ciencias naturales y sociales como ejes temáticos (Lucarelli E., 1997). Así, Lucarelli (Lucarelli E., 1997) propone la concepción – superadora- de Julia Mora sobre currículo:

... es el "conjunto de actividades planificadas y organizadas de aprendizaje, los procesos, actividades y medios de enseñanza aprendizaje, los productos de aprendizaje y la infraestructura necesaria para hacer posible la realización del proceso de enseñanza – aprendizaje."

Este enfoque parte de un reconocimiento del conflicto de intereses, de los distintos grupos y sectores sociales, intereses complejos y contradictorios, muchas veces opuestos, en la determinación de elementos culturales que conforman la propuesta y su puesta en acción. En el mejor de los casos se alternan la negociación y la imposición (Lucarelli E., 1997). Estas reflexiones llevan a hablar de la "realidad curricular".

La realidad curricular es determinante de la institución educativa al ser escenario de prácticas diversas, de elementos educativos, psicológicos, sociales, culturales y políticos complejos. Esta realidad curricular no se independiente del plan. Se desarrolla con referencia a este, al aplicarlo, negarlo, oponersele o superarlo. Esta realidad curricular es la que transmite conocimientos y saberes específicos más allá de los previstos en los documentos. El grado de acercamiento entre la propuesta y la realidad es signo de la vigencia del plan y resulta en un currículo adecuado.

LA CULTURA Y EL CONTEXTO

En este enfoque la cultura y el contexto son importantes. Chaile M. los destaca al considerar la innovación: la cultura alude a los modos constantes de desempeño escolar (las relaciones al interior de la institución son burocráticas, se consulta al profesorado, participa o no la comunidad escolar). El contexto acompaña a la cultura escolar y se impregna de las ideologías en función de las cuales la escuela se muestra autoritaria o democrática, o hay pobreza estudiantil que influye en problemas de rendimiento escolar, se mantiene o no contacto con instituciones u organizaciones del medio que se relacionan con la escuela (Chaile, 2006). En la práctica educativa aquí presentada no cabe duda de la influencia tanto de la cultura escolar como del contexto, al menos en el desarrollo de la innovación.

Por ello el contexto socio-económico en el que se encuentra el Colegio debe destacarse. Se trata de un barrio carente de la ciudad de Salta, originado hacia fines de los '80 en un asentamiento que con el tiempo fue objeto de diferentes acciones asistenciales: inauguración de un centro de salud, de un Centro de Integración Comunitario (CIC) en las cercanías, de establecimientos educativos para la Educación General Básica y el Nivel Polimodal, etc. En esta barriada se desarrolló el Barrio Solidaridad que cuenta hoy en día con cuatro etapas. El Colegio se ubica entre la primera y la segunda etapa. Más allá de la cuarta etapa existe un basural a cielo abierto. Los docentes comentan que durante los días de calor es ostensible el olor del basural en la zona. El Colegio forma parte de la Federación Fe y Alegría que brinda educación gratuita para sectores carentes con el propósito de lograr la promoción social a través de una educación de calidad. La infraestructura del

Colegio, amplia y en buen estado, fue provista por el Ministerio de Educación de la provincia de Salta. Incluye un ala con un laboratorio de ciencias (sin uso) y una panadería en la que se enseña el oficio a miembros de la comunidad educativa, por ejemplo a estudiantes que no logran continuar sus estudios. Los 19 estudiantes del 2do curso B del nivel Polimodal constituyen, en conjunto, un desafío para el docente, en particular para el docente de ciencias. Algunos de ellos son mayores a su grupo etéreo y han sido reincorporados a la escuela en diversas oportunidades. Muestran conductas inestables en cuanto a la permanencia en el curso durante los cuarenta minutos del módulo y expresan a viva voz su desacuerdo en realizar cualquier actividad que el docente proponga. Este será el primer grupo de egresados de Nivel Polimodal del Colegio por lo que ha merecido el seguimiento y esfuerzo de docentes y autoridades escolares que pretenden su permanencia en el establecimiento como búsqueda de una oportunidad diferente para ellos. La violencia familiar, la droga y la falta de oportunidades son características del contexto de la comunidad del Centro Educativo Fe y Alegría (**Figuras 1 y 2**).



Figura 1: Vista del Barrio Solidaridad, Salta Capital. Contexto en el que se ubica el Centro Educativo Fe y Alegría.



Figura 2: Centro Educativo Fe y Alegría.

¿POR QUÉ TECNOLOGÍA DE LA ENERGÍA EN LA CURRICULA?

Puede decirse que es notorio el crecimiento de la demanda de formación en los saberes de las energías renovables, pero la novedad de la existencia de un espacio curricular con la denominación Tecnología de la Energía, con las expectativas de logro y los contenidos afines a los de la formación universitaria (Javi V., 2008), resultó alentador. Se indagó a las autoridades sobre el por qué de esta inclusión.

El Director del Centro Educativo Fe y Alegría expresa⁷ que esta asignatura se encuentra dentro de la estructura de los espacios curriculares propuestos por el Ministerio de Educación de Salta. Sin embargo el enfoque tiene características particulares que él pudo observar en el Servicio de Enseñanza Técnica de Oruro, Bolivia. Se trata de una asignatura con énfasis en las fuentes renovables de energía, en los procesos de su aprovechamiento, en las ventajas ambientales de su uso y en el estudio y construcción de equipos solares (calefones, secadores, etc.). Este Servicio que nació en el seno de una comunidad minera, destinado inicialmente a la educación de los hijos de los trabajadores, se ocupa también hoy de la Formación Profesional. El Director expresa que:

“... la educación de los sectores populares en el “buen uso” de la energía redundará, en un mejor cuidado del medio ambiente y en una mejora de su calidad de vida, justamente, por las condiciones actuales del barrio.”

⁷ Comunicación personal Héctor Morales, Salta, junio de 2008.

Por otra parte, la Vicedirectora con funciones de Coordinación⁸, expresa que:

"... la signatura pudo seleccionarse de entre las propuestas por el Ministerio para la Modalidad Bienes y Servicios. La elección institucional se realizó al considerarla valiosa para los estudiantes, interesante y cercana a una preocupación temprana del Centro por el medio ambiente. El Centro viene realizando desde hace años gestos simbólicos por el cuidado del medio ambiente como limpieza del barrio y sembrado de árboles. Se consideró también el ahorro que el uso de este tipo de energía podría aportar a las familias de la comunidad. Pensamos que en el contexto de la escuela, de marginalidad, con carencias económicas profundas, cercano a uno de los basurales de la ciudad de Salta estos temas serían útiles a los estudiantes y sus familias."

Propuesta inicial del espacio curricular Tecnología de la Energía

De acuerdo al requerimiento de la dirección, la docente a cargo de las asignaturas de Física del Colegio presentó en 2007 un proyecto para el dictado de la asignatura Tecnología de la Energía que generosamente puso a consideración en un intercambio de opiniones que llevó a la presentación del Programa de la asignatura en 2008.

El diseño curricular presentado se basa en una serie de premisas que la docente explicita (Morales M., 2007):

- El importante papel del conocimiento en la sociedad del cual deriva el rol que la Educación Formal debería cumplir siendo garantía de la posesión de saberes significativos a todos los ciudadanos.
- La educación científica significa una mejor comprensión de los avances tecnológicos permanentes de nuestro mundo y facilita la libre elección de los ciudadanos.
- La "alfabetización científica" posibilita la construcción de modelos significativos ante la avalancha de información, con un enfoque de "ciencia para todos".
- Se propone el estudio de los procesos y de los fundamentos científicos del aprovechamiento de los recursos energéticos disponibles en la naturaleza.

Una postura a destacar es la vinculación entre ciencias básicas y tecnología que propone la docente al plantear como expectativas de logro que el estudiante distinga el conocimiento científico que sirve de fundamento al desarrollo tecnológico y la coexistencia de conceptos específicos en un mismo espacio curricular (Morales M., 2007). Toma como eje principal la energía distinguiendo entre procesos de transformación, conversión, degradación de la energía, sus diversas formas y fuentes. Propone desarrollar la cuestión del uso, transporte e impacto ambiental lo cual lleva a plantear los aspectos sociales, económicos y ambientales. Un conjunto de expectativas de logro son propuestas por la docente son (Morales M., 2007; Javi V., 2008). A partir de los contenidos sugeridos, la docente propone seguir una estrategia de selección de los mismos que considere la fuente de energía y los fundamentos físicos en los cuales se basa su aprovechamiento, el sistema que absorbe – produce energía, sus características, el proceso de aprovechamiento y los productos no aprovechables del proceso. Da como ejemplo el aprovechamiento de la energía nuclear, con sus múltiples aplicaciones. La docente, graduada universitaria con el título de Profesora en Matemática y Física, propone una bibliografía de consulta para la cátedra acorde con la temática, en la que se destaca y valora la referencia al grupo de formadores universitarios⁹. Bajo la modalidad del Trabajo Colaborativo, la propuesta fue revisada y actualizada llegándose a acordar una presentación avalada por los dos docentes (de Polimodal y universitario), (Javi V., 2008).

LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE SOBRE ENERGÍAS ALTERNATIVAS ORGANIZADAS

En un semestre de dictado, se planificó un conjunto de actividades de modo de poner en práctica la planificación y el currículo propuesto (Javi V., 2008). Algunas de ellas se refieren a las energías alternativas. Ellas son:

- Una evaluación diagnóstica con el doble propósito de detectar los conocimientos que los estudiantes traen y a la vez introducirlos en el tema de las energías renovables.
- Lecturas comprensivas e instancias de revisión colectivas sobre diversas problemáticas (El INTI, tipos de energía, ahorro energético, centrales hidroeléctricas en Argentina).
- Experiencia demostrativa con una cocina solar concentrador durante la Jornada Mundial por la Educación Pública.
- Exposición del Video "Utilizando energías renovables: el calefón solar".
- Participación en la Muestra de Ciencia y Técnica organizada por el CIUNSA y la Fundación Capacitar del Noa.

A esta altura del dictado (dos trimestres) puede decirse que los saberes de las energías alternativas están siendo transversales. Este resultado es consecuencia de la disponibilidad, por parte del docente de ejemplos de dispositivos alimentados a energía solar desarrollados en la región. La tecnología del aprovechamiento de la energía permite un abordaje integral de conceptos como tecnología, desarrollo tecnológico, proceso que se vincula directamente con la temática de la asignatura. Estos dispositivos han sido utilizados también por el docente para enseñar los conceptos físicos relacionados : energía,

⁸ Entrevista personal a Silvia Argota, Salta, junio de 2008.

⁹ Fundamentos de Física, Henry Semat – Philip Baumet; Física I: Energía Macánica Termodinámica; Electricidad. Ondas. Nuclear- Ed. Santillana; Fis – Juan Botto. Ed. Tinta Fresca; Física III Marcelo Alonso – Edgar Finn; Revistas de divulgación científica; La cultura tecnológica y la escuela: La energía. GZ y A; Energía Solar (UNSA) Dr. Víctor Pasamai; "La energía nuclear" apuntes del curso de perfeccionamiento. Dra. Irene de Paul (UNSA).

conservación de la energía, transferencia de energía (Javi V., 2008). La cocina solar, tanto en su modelo de "mini – cocina", como en el caso del concentrador tipo Fresnel o en su versión de horno solar han resultado especialmente útiles en estos dos propósitos de la enseñanza. Estas prácticas fueron relatadas en otros trabajos (Javi V., 2008, Javi V., 2008) por lo que aquí se presentan: la evaluación diagnóstica, lectura sobre una micro-central hidroeléctrica y la experiencia de participación en la Muestra de Ciencia y Técnica 2008.

Evaluación diagnóstica

Como contacto inicial entre los estudiantes y el docente se aplicó una evaluación diagnóstica. La evaluación diagnóstica aplicada incluyó preguntas sobre tipos de energía, fuentes de energía, problemas causados por el uso de la energía, mecanismos asociados al aprovechamiento de la energía y energías alternativas (Tabla 1). Los resultados mostraron el conocimiento que los estudiantes traen sobre el concepto de energía, los mecanismos asociados al aprovechamiento de la energía. Pero también sobre energía eólica y el aprovechamiento de la energía solar a través de paneles fotovoltaicos (Javi V., 2008).

1. ¿Qué es para vos energía? ¿Qué cosas nos permite hacer la energía?
2. ¿Dónde la usamos (en la casa, el trabajo, en el barrio, etc.)?
3. ¿Qué tipos de energía conoces?
4. ¿Dónde se origina o produce la energía - a eso le llamamos fuentes de energía - ; ¿qué fuentes de energía conoces?
5. ¿Cuál es la principal fuente de energía que conoces y que permite la actividad de los seres humanos hoy en día?
6. ¿Conoces problemas ambientales que haya producido el uso de la energía en nuestro planeta? ¿Cuáles conoces?
7. ¿Conoces otras fuentes de energía que no provoquen problemas ambientales?
8. ¿Has escuchado hablar de equipos que funcionan a energía solar? Da algún ejemplo.
9. ¿Sabes cómo es el mecanismo que permite utilizar la energía solar?
10. ¿Cómo se genera la energía eléctrica que usamos en Salta?
11. De las siguientes palabras, ¿alguna se relaciona con la energía?. ¿Cómo? Explica al menos cinco con tus palabras.

Movimiento	Fuerza	Trabajo	Calor	Temperatura	Potencia
Cambio	Sol	Altura	Almacenamiento	Transporte,	Vapor

12. ¿Conoces algunos de los dispositivos, indica al pie de qué se trata:



Tabla 1: Evaluación diagnóstica aplicada

Una micro central hidráulica y los procesos de conversión de energía

Como actividad para abordar el concepto de proceso de conversión de energía se propuso a los estudiantes trabajar sobre un esquema de una microcentral hidroeléctrica (Muguerza D. , 1999). Cada estudiante dispuso de un esquema para ir completando a partir de las discusiones en clase. Para cada componente de la micro central (la obra de cierre, las obras de conducción, la sala de máquinas y las obras de transmisión) se solicitó indicar el tipo de energía y alguna característica importante.



Figura 3 y figura 4: Esquema de una micro central hidráulica y funcionamiento de un generador eléctrico.

Este esquema sencillo facilitó la comprensión de proceso y los estudiantes pudieron ejemplificar los procesos de conversión de la energía sin requerir explicaciones detalladas de los mecanismos intervinientes: de energía potencial a hidráulica (cinética del agua) en las obras de cierre; de energía hidráulica a energía mecánica de rotación en los álabes de la turbina, de energía mecánica de rotación a eléctrica en el generador eléctrico. Tanto la relación entre volumen y velocidad (caudal) del fluido como el funcionamiento básico de un generador eléctrico requirieron explicaciones adicionales del docente. Los esquemas utilizados (figuras 3 y 4) resultaron de gran utilidad.

Participación en la Muestra de Ciencia y Técnica

Los estudiantes del 2° curso B del Nivel Polimodal fueron invitados a participar como expositores de la Muestra Interactiva de Ciencia y Tecnología que tuvo lugar en Salta. La propuesta fue mostrar in conjunto de dispositivos sencillos que ellos prepararon y expusieron al momento de abordar la Transferencia de energía. En conjunto se realizaron cinco experiencias sencillas sobre Transferencia de Energía: Calentamiento de una barra metálica (CONDUCCIÓN EN METALES), Calentamiento de la parte superior de un tubo de ensayo lleno de agua, hielo mantenido en el fondo por virutas de acero (CONDUCCIÓN EN AGUA) ; Calentamiento del tubo de ensayo lleno de agua con hielo que flota en la superficie (CONVECCIÓN NATURAL); Reflexión y absorción de la luz en una caja blanca en su interior y con una pequeña abertura (ABSORCIÓN Y REFLEXIÓN); Calentamiento de dos vasos iguales con agua expuesto a la luz del sol (uno negro y otro plateado) y su enfriamiento (ABSORCIÓN Y EMISIÓN). De estas cinco experiencias tres se llevaron a la Muestra (CONDUCCIÓN EN AGUA, CONDUCCIÓN EN METALES, REFLEXIÓN Y ABSORCIÓN- Figura 5-) en sendos stands. Además el docente preparó un sistema fotovoltaico demostrativo con un panel de 18W y salidas a 12 V de CC y 220 C de CA (Figura 6). Los estudiantes pudieron hacer observaciones sobre este dispositivo de aprovechamiento de la energía solar, al momento de comenzar el tema de Energía Eléctrica, de acuerdo a la planificación realizada.



Figuras 5 y 6: Estands sobre reflexión – absorción y conversión de energía solar fotovoltaica en la Muestra de Ciencia y Técnica.

CONCLUSIONES

El marco reflexivo sobre la práctica docente y el ejercicio profesional docente que las investigaciones específicas desarrolladas ha permitido un abordaje integral de la experiencia que se relata. Se ha enfatizado en este trabajo la cuestión del desarrollo curricular que ha resultado relevante. Quizás aún más que la innovación introducida por la utilización de equipos solares y herramientas multimediales (un video educativo) en el aula.

Desde el punto de vista del docente el impacto del ejercicio pedagógico que se ha realizado es fuerte, justamente, atendiendo a la definición más amplia de currículo. Dos de las etapas significativas del proceso curricular, la planificación y la puesta en marcha se han cumplido de manera auspiciosa. Auspiciosa porque se cumplió el objetivo de consensuar una presentación entre el docente "de la casa" y el docente universitario que realiza la experiencia. La puesta en marcha y el desarrollo siguen la misma premisa enriquecida por las actividades de aprendizaje sobre saberes básicos de energías renovables que sostienen el interés y la motivación de los estudiantes.

Puede decirse que el proyecto curricular en marcha, con la mediación del convenio firmado entre la U.N.Sa y el Centro, ha recogido las necesidades y aspiraciones de la comunidad escolar del Centro Educativo Fe y Alegría. Al decir de su director:

"Sí, en los papeles estaba el proyecto curricular de dictar Tecnología de la Energía con el enfoque del cuidado del medioambiente, de acuerdo al perfil de los chicos. Pero se hizo posible por la concreción del convenio. Otras veces eso no ocurre."¹⁰

La información acerca de la realidad de la cual parte la acción curricular (Lucarelli E.) fue aportada principalmente por el "docente de la casa", con un rol vital al momento de caracterizar a los estudiantes en conjunto o individualmente. El respeto de sus consideraciones hacia las situaciones contextuales de aquellos mantuvo un clima de permanente contención aún en situaciones de inestabilidad, mal comportamiento y caos en el aula. El intercambio permanente de reflexiones y propuestas didácticas orienta las etapas, facilita coherencia teórica y metodológica durante el desarrollo curricular. Esta coherencia es fruto de un conjunto de estrategias pedagógicas:

- se ha tomado como base una realidad estructural y educativa dura,

¹⁰ Entrevista a Héctor Morales, junio de 2008.

- se ha centrado la enseñanza de la tecnología de la energía en el uso de dispositivos propios de las energías alternativas desarrollados en la región,
- el rol docente es de orientador y debe poner en juego nuevas capacidades,
- el aprendizaje se centra en el alumno.

Los resultados parciales que se obtienen permiten una retroalimentación y la realización de ajustes al proyecto de desarrollo curricular. Los saberes de las energías renovables, cuya enseñanza está en creciente demanda, han contribuido notablemente a acercar la propuesta curricular inicial del Centro Educativo Fe y Alegría a la realidad curricular de esa comunidad, es decir en lograr un currículo adecuado. Han contribuido también a dar respuesta a las demandas sociales de este grupo en términos de aprendizajes deseables.

RECONOCIMIENTOS

Diversos Proyectos de Investigación y extensión han contribuido y contribuyen a la aplicación de experiencias de reflexión en la práctica docente y de articulación con el Nivel Medio Polimodal. Se puede mencionar:

- Proyecto CIUNSa N° 1294 “*Modelos de desarrollo profesional en los profesores que enseñan ciencias*” dirigido por la Dra. Marta O. Chaile,
- Proyecto CIUNSa N° 1455 “*La Comunidad Académica de Profesores de Física. Espacio de formación continua*” dirigido por la Dra. M. Cecilia Gramajo.
- “*Las TICs y los MCS como estrategia académica de articulación entre la universidad, docentes y comunidad escolar de Enseñanza media-Polimodal en Salta*” financiado por la Secretaría de Políticas Universitarias MECyT - 2005 y 2006, dirigido por la Esp. Verónica Javi.

BIBLIOGRAFÍA

- Chaile M. O. (2006) Una innovación en la enseñanza: el caso de la articulación de intereses de los niveles medio/polimodal y universitario, en torno a la adopción de Tics Y MCS. En *TICs y MCS en la articulación U.N.Sa/Polimodal. Aportes y Perspectivas*. Compiladoras: V. Javi V. y Chaile M. Editorial U.N.Sa. pp. 42 - 68. ISBN. 92-87-9381-73-4.
- Chaile M. Presentación Técnica PICTO U.N.Sa (2006) “Consolidación de una Red Multidisciplinar de Enseñanza de las Ciencias, para profundizar el desarrollo, la aplicación y el seguimiento de materiales innovadores, en los niveles EGB3/Polimodal, superior universitario y en la educación no formal”.
- Chaile M. y Javi V. (2004) “¿Ayudarían las TIC’s y los MCS a mejorar la relación entre la U.N.Sa y sus posibles aspirantes? Primeros relevamientos de una investigación necesaria”. Publicado en libro de Resúmenes. Presentado en el Primer Congreso Nacional de Articulación del Nivel Superior - Nivel Medio Polimodal. Secretaría Académica de la Universidad Nacional de Salta, Ministerio de Educación de la Provincia de Salta, Universidad Católica de Salta. Salta. Argentina.
- Javi V. (2006) La innovación: una mirada desde la dirección del Proyecto de Articulación. En *TICs y MCS en la articulación U.N.Sa/Polimodal. Aportes y Perspectivas*. Pp. 13 – 41. Compiladoras: V. Javi V. y Chaile M. Editorial U.N.Sa. Agosto de 2006. ISBN. 987-9381-73-4.
- Javi V. (2008). *Ejercicio de investigación – acción e innovación curricular para la enseñanza de energía, transferencia de energía y uso de energías renovables*. Inédito. Enviado para publicar en las memorias del IX Simposio de Investigación en la Enseñanza de la Física. SIEF 9. Rosario, Santa Fe. Argentina.
- Javi V. (2008) Un video sobre calefón solar, la cocina solar concentrador y experiencias sencillas en un multiambiente de aprendizaje para la enseñanza de temas básicos de energías renovables. Inédito. Enviado a consideración al Comité de ASADES 2008. Mendoza. Argentina.
- Javi V., Lesino G. y Carbonell P., (2008). *Utilizando Energías Renovables: El calefón solar*. Video Educativo en formato DVD. ISBN: 978-987-633-006-0
- Lucarelli E. (1997). *Regionalización del currículo y capacitación docente: respuestas e interrogantes en la Educación básica latinoamericana*. CEFIL. Facultad de Filosofía y Letras. UBA. Buenos Aires. Argentina.
- Marta Morales (2007). *Planificación y Diseño Curricular Tecnología de la Energía*. Centro Educativo Fe y Alegría. Inédito. Barrio Solidaridad. Salta.

ABSTRACT: A curricular development project is presented. It was an opportunity to set in motion through a mutual cooperation agreement between the school Fé y Alegría Solidaridad neighbourhood of the city of Salta) and the National University of Salta. The dictation of the subject Energy Technology is based in the use of devices powered by alternative energy sources developed in the region, which favored the interest and motivation of the students of this poor area, that has problems of abuse, drugs and lack of opportunities. This paper started from this structural and educational reality to respond to this social demand, in terms of desirable learning. The launching of this curricular project and its development enabled to closer the gap between the curricular proposal and the reality of this educational institution, namely in achieving a appropriate curriculum. The use of motivational strategies, simple experiences of heat transfer, experiences with a solar cooking, and demonstration with a photovoltaic system, among others, allowed greater interaction between students and the adding of teaching new skills into play. The impact of the pedagogical exercise in the teaching role is strong, considering a broad definition of curriculum.

KEYWORDS: curriculum, appropriated curriculum, educational context, teaching role, renewable energies.