

PROMOCIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN LA EGB SIGUIENDO EL MODELO DE TRABAJO COLABORATIVO ENTRE DOCENTES EN SALTA

Verónica M. Javi¹, Marta Ofelia Chaile² y Luis Saravia.

**INENCO³ – CIUNSa⁴ – F. de Ciencias Exactas – Universidad Nacional de Salta
Av. Bolivia 5150 – 4400 Salta. Argentina**

Tel.: 54-387-42555809 – Fax: 54-387-4255489 – E-mail: veroj@unsa.edu.ar; chailem@unsa.edu.ar

RESUMEN: El trabajo presenta un conjunto de acciones de Articulación entre docentes universitarios, de EGB/Polimodal, y Proyectos de Investigación y Desarrollo de equipos solares. El propósito fue difundir, promocionar y mejorar la práctica docente alrededor de los saberes de las Energías Renovables. Se relata la construcción de este espacio de convergencia con dos innovaciones concretas: la modalidad de trabajo colaborativo y la enseñanza de saberes de las Energías Renovables, con fundamentos en la Física, pero con una explícita y diferenciada identificación. Las acciones que se desarrollaron en una escuela de Vaqueros, zona rural cercana a la ciudad de Salta, son: presentación de temas de Energías Renovables, revisión del equipamiento disponible (EQUIPA⁵), negociaciones al interior del grupo asesor, una jornada de trabajo sobre calentamiento de agua con una fuente convencional y una cocina solar y la feria de ciencias.

PALABRAS CLAVE: enseñanza de las energías renovables, articulación docente, trabajo colaborativo

INTRODUCCIÓN:

Desde hace un tiempo, el espacio generado por la búsqueda de la mejora del Profesorado posibilita la diseminación y enseñanza de saberes de las Energías Renovables, mediante la acción colaborativa y reflexiva de un conjunto de docentes universitarios y de EGB3 – Polimodal. Este interés articulador responde al fuerte requerimiento actual por presentar y ayudar al desarrollo de competencias y saberes básicos propios de las Energías Renovables en los sujetos protagónicos de los diferentes niveles del Sistema Educativo, aún en el Nivel Inicial, y en la Educación no formal.

Estas actividades se financian, en general, a través de Proyectos de Investigación del Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Salta (CIUNSa). Tal es el caso de los Proyectos vigentes N° 1294 “*Modelos de desarrollo profesional en los profesores que enseñan ciencias*” dirigido por la Dra. Marta O. Chaile, el Proyecto N° 1455 “*La Comunidad Académica de Profesores de Física. Espacio de formación continua*” dirigido por la Dra. M. Cecilia Gramajo y el Proyecto N° 1388 “*Desarrollo de Colectores Solares para calentamiento de agua de uso doméstico*”, dirigido por el Dr. Luis Saravia. Los dos primeros sustentan sus formulaciones en investigaciones e indagaciones de núcleos categoriales de la formación docente, que proponen la reflexión sobre la práctica docente y sobre su formación para el Nivel Medio-Polimodal y el Nivel Universitario en Salta. El tercer Proyecto, dirigido por el Dr. Luis Saravia tiene por objetivo particular el desarrollo de un prototipo de calentador de agua de bajo costo pero incluye la difusión de los principios físicos de su funcionamiento.

Otra experiencia que se cita como antecedente es la Articulación concretada desde la Facultad de Ciencias Exactas y el INENCO -con intervención de su Laboratorio Multimedia- a través del Proyecto “*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 entre el año 2005 y el año 2006 (Javi y Chaile, 2006; Chaile y Javi, 2006). Este proyecto de Articulación ha aportado una producción original y concreta de tres cursos interactivos en CDs (sobre Física, Matemática e Informática) y videos educativos (tres videos de Química y tres videos de Física) íntegramente elaborados en Salta. La organización curricular –selección temática, elaboración de guiones- se fundamentó en un trabajo de a pares entre los docentes de los niveles educativos mencionados. Los docentes universitarios pusieron a prueba sus competencias, debiendo superar la internalización endogámica que los caracteriza, para aprender a escuchar, compartir y elaborar con el otro. Los colegas del nivel medio, por su parte, debieron acercarse y confiar en la Universidad, tendiendo un puente de necesaria relación para afianzar

¹ INENCO. CIUNSa- Proyecto N° 1388

² CIUNSa – Proyecto N° 1294

³ INENCO: Instituto de Investigación en Energías no Convencionales. U.N.Sa - CONICET

⁴ CIUNSa: Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Salta.

⁵ EQUIPA: Equipamiento Educativo entregado por el Ministerio de Educación, Ciencia y técnica a escuelas de todo el país.

saberes y prácticas. El Proyecto de Articulación impactó –además- otorgando valor y significación al concepto de “clase abierta”, en la que el material producido habilita su aprovechamiento como herramienta posible de ser usada por el Profesor en su clase (Javi V., 2006). Esa clase debe ser considerada distinta a la habitual, abierta a enseñar aprovechando el atractivo de la imagen acompañada de sonido adecuado, pero también abierta en el sentido de aportar conocimientos en forma orientativa para que el estudiante construya su propio saber. No parece posible, con estas nuevas herramientas recurrir al aprendizaje enciclopedista de la tiza y pizarrón sino se invita al docente a usar la informática para aprender, como un instrumento que complete la formación de los alumnos (Barquín Ruiz, 2004).

Continuando con estas actividades, parte del grupo que llevó adelante el Proyecto de Articulación y que forma parte también de los otros tres Proyectos arriba mencionados presentó ante el CIUNSA un PICTO – U.N.Sa en julio de 2006, que se encuentra aún en proceso evaluativo. El PICTO “*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*” presenta -entre otras- la particular propuesta de desarrollo, aplicación y seguimiento de materiales y recursos innovadores para la enseñanza de las Energías Renovables (Física) en EGB3/Polimodal y en la educación no formal.

Es que el trabajo como formadores de formadores de este conjunto de docentes de la Facultad de Ciencias Exactas (INENCO – DEPARTAMENTO DE FÍSICA – CÁTEDRA DE INTRODUCCIÓN A LA EDUCACIÓN) alrededor de la enseñanza de la Física y de las Energías Renovables ha exigido una nueva etapa: el trabajo colaborativo entre docentes de distintos niveles del Sistema Educativo.

LOS PRINCIPIOS DEL TRABAJO COLABORATIVO

Como principio de acción, el trabajo colaborativo encarado supone la adopción de un quehacer práctico-reflexivo alrededor del objeto “enseñanza de las ciencias” y –particularmente- “enseñanza de las Energías Renovables”, que favorezcan la formación docente continua y su desarrollo profesional. Este cometido de acción entre las instituciones participantes da lugar al manejo de estrategias encaradas permanentemente como instancias asesorativas por parte de los docentes universitarios. Así es que las agendas de trabajo y las actividades a desarrollar tratan de atender a la optimización de las prácticas pedagógicas de cada nivel (Chaile, 2006).

Otro punto de partida para el trabajo colaborativo es la conciliación de intereses entre los niveles, para lo cual se realizaron sucesivas reuniones entre directivos y docentes de los establecimientos. Se trata de docentes de 3º Ciclo y 2do Ciclo de escuelas de Educación General Básica ante la petición de la Supervisión de Escuelas de Educación Básica (Chaile, 2007). Debe reconocerse la coincidencia de intereses entre la gestión escolar y la propuesta universitaria, interesadas ambas en derivar la formación continua o la capacitación docente en proyectos curriculares concretos, que se desarrollen con los alumnos.

Durante una de las visitas a la Escuela Bernabé López de Vaqueros (junio de 2007, provincia de Salta) se realizó un taller de encuentro con los docentes para avanzar en la orientación del asesoramiento propiamente dicho. Consultados sobre los ejes curriculares que necesitan afianzar o reconocer, aquéllos manifestaron (entre otros): “el desarrollo de actividades cognitivas de nivel básico y medio porque tenemos una diversidad alta”, “quiero perder el miedo a los mecheros de alcohol, yo armé otro prototipo para hacer porque no me animo”, “Yo soy una seño que busco de todo, hacerles hacer de todo”, “nos hace falta el *laboratorio*”, “yo Física no hago nunca”, “normas de seguridad” (Chaile, 2007). En oportunidad de otro encuentro se solicitó a los docentes un listado de ejes curriculares que pudieran desarrollarse. Los ejes listados, vinculados a la física y a las energías renovables son: materiales, moléculas – átomos, transformación de la materia, fuerza – peso, energía – transferencia de calor, instrumentos, energía – recursos renovables (Javi, 2007).

Desde la propuesta pedagógica sostenida, se combina el aporte de tres ejes organizativos: el Desarrollo Profesional pivotando sobre el manejo de la autonomía del profesor, con su responsabilidad en la toma de decisiones, con su capacidad de aplicar el conocimiento. Otro aspecto, complementario e importante es el Desarrollo Curricular, que implica el desenvolvimiento de los materiales que el docente utiliza en la enseñanza, la interpretación del proceso de desarrollo con reajustes y adecuaciones (Chaile, 2006). Pero el trabajo colaborativo que tiende a una mejora en el trabajo del docente también implica involucrarse en el desarrollo organizativo, en particular mediante el proceso de gestión escolar que facilita el cumplimiento de la asesoría en todas sus etapas (Chaile, 2006). En este caso, el pedido de la Supervisión de Escuelas resultó validado y vigente por la gestión directiva de las escuelas intervinientes.

El asesoramiento colaborativo es un modo de propiciar el Desarrollo Profesional Docente en la enseñanza de las ciencias (Chaile, 2007). Es justamente en esta área en la que se observan modelos de trabajo pedagógico que pueden ser superados a través de espacios reflexivos que afiancen el trabajo compartido. El grupo universitario busca interactuar a través de un nuevo modelo en el cual –inicialmente- se cuenta con la “*expertez*” y el “*práctico*” frente a una misma tarea. Para el cambio –no obstante- se requiere desdibujar la validez unipersonal de la *experticia* o la soledad de la *práctica*. Se propone avanzar en el entendimiento de un espacio común de vinculación a través de la *colaboración profesional*, una interrelación que permita al docente potenciar sus competencias en la intervención científica y didáctica para la enseñanza de las ciencias a partir del empleo idóneo de los recursos que poseen algunas instituciones educativas como por ejemplo el uso de las cajas EQUIPA.

La situación de mantener inactivo el uso de las cajas EQUIPA durante años, resultó un punto clave sobre el que el grupo universitario motorizó y validó su intervención ya que, como consecuencia de explorar, conocer y comenzar a utilizar su contenido se dio satisfacción a variados intereses manifestados por los docentes, abarcando el Desarrollo Profesional en

contenidos actitudinales, procedimentales y conceptuales. Esta circunstancia se vislumbra como *oportunidad* ya que el Desarrollo Profesional docente pretende ir más allá de la etapa informativa: implica una adaptación, un cambio de actitud para redundar en la mejora de la práctica docente (Chaile, 2006).

LOS SABERES DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES INAUGURAN SU PROPIO ESPACIO

Los tres proyectos de Investigación en marcha permiten una actividad continua referida a la formación del Profesorado y posibilitó, en particular, el desmembramiento de los saberes propios de las Energías Renovables (respecto a los saberes de la Física) en un espacio específico, aunque fuertemente vinculado.

En el mes de noviembre del año 2006, se realizaron las Pre-Jornadas de Asesoramiento Colaborativo en la Enseñanza de las Ciencias concretadas en tres encuentros (uno en la Escuela Bernabé López de Vaqueros y dos en instalaciones de la Universidad con docentes de escuelas de zonas aledañas a la Universidad, zona Norte de Salta Capital). En el transcurso de estos encuentros se evidenció la necesidad de profundizar el trabajo iniciado en las Pre-Jornadas, a través de la consolidación de la propuesta de asesoramiento colaborativo anunciada, durante el presente ciclo lectivo.

1º Etapa: Presentación de las Energías Renovables en diciembre de 2006

En diciembre de 2006 se logró concretar uno de los primeros encuentros con los Docentes de las escuelas de Vaqueros y de barrio Castañares. Este encuentro permitió a los docentes universitarios de Matemática y del Área de Energías Renovables ofrecer, por primera vez, una propuesta específica.

En la ocasión se dispuso de un tiempo prudencial para consensuar la metodología de trabajo, los temas y el nivel de profundidad a sostener en el trabajo compartido. Teniendo en cuenta la demanda docente registrada sobre los temas relacionados con Energía y Medio Ambiente, así como la necesidad de acercar a los docentes los posibles usos de las TIC's, se decidió presentar un conjunto de conceptos básicos que se listan en la Tabla 1.

La validación previa de los temas listados deriva de un trabajo compartido en el año 2004 con un grupo heterogéneo de asistentes en el Taller sobre Cocinas Solares llevado a cabo en Villa Libertador General San Martín, provincia de Entre Ríos (Javi et al, 2005). En esa oportunidad se desarrollaron -frente al desconocimiento temático de la población- núcleos conceptuales seleccionados y graduados que -salvo algunas correcciones- resultaron convenientes e interesantes en su enseñanza, incluyendo experiencias de cocción solar. La actual propuesta, sostenida en un tiempo diferente, permite el asesoramiento a los colegas docentes y el acompañamiento en la concreción curricular, por lo que habrán oportunidades de continuar trabajando con los alumnos.

Ejes conceptuales y procedimentales
Mecanismos básicos de transferencia de energía. Nociones básicas de radiación. El cuerpo negro. La luz solar. La atmósfera. El efecto invernadero.
La energía. Fuentes primarias. Usos primarios de la energía.
Fuentes de energías no renovables: los combustibles fósiles, su versatilidad, la energía nuclear, efectos en el ambiente. Algunas predicciones sobre la disponibilidad de combustibles.
Las fuentes de energías renovables: energía solar, energía eólica, mareomotriz, energía de biomasa.
Aplicaciones de la Energía Solar: un panel fotovoltaico, colectores, destiladores, pozas solares, cocinas solares.
Cocinas solares: Tipos de cocinas solares. Impacto ambiental del uso de las cocinas solares. El sistema concentrador con acumuladores móvil. La "COCITAMB". La "minicocina solar".

Tabla 1: Ejes conceptuales y procedimentales presentados a los docentes de EGB en diciembre de 2006

Se cuidó de articular la presentación de los contenidos con los intereses docentes y con vistas a asegurar sus competencias. Para ello se revisaron los diseños curriculares, se actualizó el concepto de Formación Docente Continua en el área de las Energías Renovables como saber nuevo a incluir en Tecnología y como saber a profundizar en las Ciencias Naturales.

Pudo observarse que los docentes se complacen con la explicación actualizada de saberes por parte de la docente universitaria, dado la ampliación de dominio que ello le permite. Pero era igualmente importante continuar generando actitudes de confianza que permitieren en el siguiente año, avanzar con la propuesta de asesoramiento colaborativo. En tal sentido, se les ofreció el acceso a la biblioteca del INENCO, a los talleres y al predio experimental, más la posibilidad de la consulta permanente mediada por nuestra presencia comprometida, sea en la U.N.Sa o en la escuela, en el trabajo curricular concreto con los alumnos. Las Energías Renovables captaron el interés de los docentes y lo confirmaron por escrito, dando pie a la continuidad de la tarea.

2º Etapa: Revisión del equipamiento disponible y negociaciones al interior del grupo asesor

Dado la importancia de conocer-nos con mayor profundidad se retornó a la escuela que mejor gestionó nuestra presencia, la escuela Bernabé López de la localidad de Vaqueros. La idea continuaba siendo la de generar confianza, acostumbrarse a la presencia de los docentes universitarios "mirados como otros colegas", al tiempo que este grupo reconocía el predio, el contexto, el alumnado, las instalaciones, etc.

Hacia mayo de 2007 se dio la oportunidad de conocer en detalle la disponibilidad de material didáctico. Pudo constatar que las cajas EQUIPA estaban sin uso, que los materiales son de buena calidad y se han mantenido en buen estado. Se constató la

posibilidad de realizar experiencias de laboratorio en muchos de los temas solicitados por los docentes: peso, transferencia de calor, mediciones de volumen, de densidad, circuitos de corriente continua, mediciones de fuerzas, etc. Como se dijo más adelante, se contaba con la aportadora gestión de los directivos y con el interés docente por habilitar las cajas para desarrollar sus competencias de interpretación y manejo.

Sin embargo, hacia el interior del grupo universitario fue necesario llevar adelante un extenso debate para decidir cómo se estructuraría el asesoramiento, es decir qué ejes abordar, la adecuación al nivel y la coordinación interna en cada una de las Áreas de conocimiento propias del Nivel EGB.

a) Es conocido que la Física, la Química y la Biología comparten el Área de las Ciencias Naturales, que la Matemática se mantiene en un Área y que la Tecnología presenta la novedad de un espacio curricular que permite el abordaje de algunos conocimientos propios de las llamadas “ciencias duras”. Es decir, los docentes universitarios de Física, Biología, Química y Matemática a cargo de las tareas de asesoramiento colaborativo han debido negociar y coordinar, al interior del grupo, la modalidad del trabajo con los docentes, pero también su participación o la elección (“recortada” o “limitada” según se consideró en un principio) de algún tema.

b) Se esclareció también el enfoque del asesoramiento colaborativo, revisando formas modélicas de enseñar ciencias (Chaile M., 2007), algunas de las cuales se hayan fuertemente internalizadas en el proceder docente, resultando difícil revertirlas o reemplazarlas. Los acuerdos previos de los docentes universitarios inevitablemente condujo a reconocer dichos enfoques y orientaciones conceptuales, debatiendo sobre posibilidades de superación y sobre la orientación crítica de su intervención en la práctica de mejora de la formación de formadores. Se caracterizó:

- La orientación *académica*, centrada en la adquisición de los conocimientos científicos a impartir.
- La orientación *práctica*, que presta atención a las destrezas de enseñanza y resalta la importancia de la experiencia en el aula como fuente principal de formación.
- La orientación *tecnológica*, cuyo objetivo fundamental es preparar profesores que puedan desarrollar las tareas de la docencia con eficacia, teniendo en cuenta los principios y prácticas que se derivan de un estudio científico de la enseñanza.
- La orientación *personal*, que concibe la formación docente, y todo acto de aprendizaje, como un proceso de aprender a comprender, acrecentar y utilizar el propio desarrollo personal.
- La orientación *crítica*, que concibe al educador como alguien que trabaja para vencer las desigualdades sociales, promover los valores democráticos en el aula y potenciar en los estudiantes el tratamiento grupal de problemas de interés.

Se consideró importante superar la orientación académica, encontrar las limitaciones sociales del enfoque tecnológico y centrarse en el enfoque práctico no exento de crítica y de búsqueda de desarrollo personal del alumno al aprender ciencia.

c) Para la prosecución del trabajo colaborativo se debatieron modalidades de trabajo con los docentes. Tanto desde la Física, las Energías Renovables como la Química se propició una intervención que optimizase las prácticas docentes. La propuesta fue trabajar directamente con alguna experiencia de laboratorio, en alguno de los temas propuestos, cuyos equipos estuvieran en la caja EQUIPA y que los docentes dicten en el segundo semestre. De este modo la intervención universitaria sería verdaderamente un trabajo compartido: en un taller podríamos realizar la experiencia con los docentes, utilizando los equipos propios de la escuela, discutiendo o presentando también contenidos conceptuales específicos. A partir de este momento los docentes podrían incluir estas experiencias en su “proyecto aúlico”. La elaboración de este “proyecto aúlico” exige en un trabajo personal de creación, de adaptación, que implica justamente el desarrollo curricular buscado. Significaría, por otro lado, un aporte del grupo asesor como “cultura profesional” (Chaile, 2006).

Fue esta concepción la que finalmente prevaleció en el grupo universitario y permitió avanzar en otra instancia de encuentro de trabajo con los docentes de EGB en una jornada de 4 horas de duración.

3° Etapa: Jornada de trabajo sobre calentamiento de agua

Para la Jornada de trabajo del 22 de junio de 2007 se decidió trabajar *la verificación de la curva Q vs. T del agua*, partiendo de una mezcla de agua-hielo hasta llegar a la ebullición. Por la disponibilidad de los docentes universitarios, finalmente, fue posible contar con la presencia de los Docentes de Ciencias Naturales y de Tecnología durante la Jornada Completa. Favoreció a este proceso la decisión de los Directivos de la escuela de declarar el día como “Jornada Pedagógica”.

Nuestra intervención incluyó la presentación de dos documentos para los docentes: una guía de trabajo para toda la jornada y una guía de experiencia de laboratorio (**figura 1 y figura 2**).

- ❖ Saludos, presentación general de la propuesta de trabajo para la jornada.
- ❖ Repaso y explicitación de temas requerimientos por los Sres. Docentes: materiales, moléculas – átomos, transformación de la materia (cambio de fase), fuerza – peso, energía – transformación de calor, instrumentos, energía – recursos renovables.
- ❖ Presentación de las dos experiencias propuestas:

Verificación de la curva Q vs. T

A) con una cocina solar

B) con energía provista por fuentes convencionales



- ❖ Presentación de Fundamentos Teóricos . Clase expositiva.
- ❖ Desarrollo de las experiencias en laboratorio.Recreo.
 - ❖ Ubicación de las actividades en la planificación anual (taller de discusión).Cierre (Intercambio entre los participantes para lograr acuerdos en cuanto a evaluación, presentación de informes, continuidad del trabajo en red).

Figura 1: Guías de trabajo para toda la jornada sobre el calentamiento de agua.

Experiencia:

Verificación de la curva Q vs. T

A través de la medición del cambio de Temperatura que sufre una cierta masa de agua a la cual se le entrega Energía se trata de comprobar la curva de la Cantidad de Calor vs. T para el agua.

A) Con una cocina solar

B) con energía provista por fuentes convencionales

B) Con una fuente convencional

Desarrollo de la experiencia: A una masa conocida de agua se le entregará Energía durante un cierto tiempo. Se deberá conocer la masa de agua, la temperatura inicial de trabajo y cada cierto intervalo de tiempo.

Para el caso de una fuente convencional de Energía se partirá de una mezcla de hielo y agua a 0° C hasta llegar a ebullición .Al finalizar la fusión del hielo se deberá medir la masa de agua y su temperatura. . Los datos se organizarán en una tabla, para poder luego, realizar los cálculos que sean necesarios y la gráfica correspondiente.

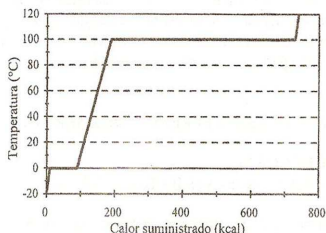


Figura 11: Calor que se suministra para convertir 1 kg de hielo a -20 °C en vapor.

Figura 2: Guía de trabajo de calentamiento de agua

La Energía -eje propuesto por los docentes- permitió trabajar temas como átomos y moléculas, mecanismos de transferencia de calor, tipos de fuentes de energía y cambio de estado. La curva Q vs. T pudo presentarse a los docentes al final de la exposición. Sin embargo los docentes evidenciaron dificultad en comprender la expresión simbólica del calor intercambiado en un cambio de estado o en el calentamiento de una cierta masa de agua. Lo mismo ocurrió con el manejo de las unidades correspondientes.

Mientras se exponía, los docentes midieron el volumen de agua y las Temperaturas de la misma registrando los datos obtenidos. A pesar de lo previsto no fue posible realizar las medidas correspondientes a los cambios de temperatura con una fuente convencional (figura 3).



Figura 3: Jornada de trabajo colaborativo sobre calentamiento solar con docentes de Vaqueros

Evaluación de la Jornada

Al final de la jornada, el perfil pedagógico universitario trabajó la conveniencia de elaborar, por parte de los docentes, el “proyecto áulico”. Ello les generó cierta preocupación, en una mezcla de sensación de control, indagación y búsqueda de reciprocidad. Se aprovechó para elucidar al respecto, insistiendo en el avance hacia la práctica como estrategia de intervención y sobre lo que luego se conversará, relatará en conjunto y compartirá en conjunto. Este nuevo estilo de evaluación se enmarca también en el enfoque del asesoramiento colaborativo y de la práctica como reflexión.

Diez docentes – de quinto, sexto y séptimo año de EGB- asistieron a la Jornada, cinco de ellos de las Areas de Tecnología y Ciencias Naturales. Se les solicitó una evaluación escrita sobre los siguientes ítems respecto de la tarea realizada:

- Pertinencia de las actividades
- Desarrollo de las actividades
- Adecuación de la propuesta

Las valoraciones resultaron, en todos los casos, positivas y la jornada calificada como “muy provechosa”. Los docentes destacan: que disfrutaron de la experiencia, que resultó una experiencia rica porque no fue sólo teórica, que pudieron participar y aprender. Los contenidos resultaron pertinentes, acordes al nivel y al ciclo. Aunque varios enfatizan “que no lograba captar con facilidad las fórmulas aplicadas, que no maneja los símbolos empleados”, “un poco costoso familiarizarse con las fórmulas...”. Consideran que los temas son “novedosos e interesantes”.

Dos aspectos destacan especialmente:

- El haber utilizado la caja EQUIPA y el material bibliográfico que la acompaña, lo cual “impulsa a los docentes a valorar ese material, a aprender a utilizarlo de acuerdo a la enseñanza o al contenido que se va a abordar, “estos materiales no se conocían”, “fue mi primera aproximación en cuanto a los materiales de laboratorio que la escuela tiene, que por cierto son valiosísimos y debemos sacar provecho de esto en beneficio de los niños, que hasta ahora no tomaron contacto con todo esto”.
- La presentación de la mini cocina solar como fuente de energía para la experiencia de calentamiento de agua: “es interesante, fácil de realizar con los alumnos. También de bajos recursos utilizando los materiales de la escuela...”, “se pudo adquirir los conocimientos y cómo llevarlos a cabo mediante experiencias (energía, temperatura, cambios de estado del agua y formas de energía...”; “La experiencia desarrollada con la cocina solar fue muy sencilla y bastante útil como para ponerla en práctica con los niños.”; “Me parece muy interesante la cocina solar, cómo funciona y cómo se encuentra hecha para uso de laboratorio y uso casero, con sus beneficios.”; “pudimos participar y aprender cosas nuevas como por ejemplo el nombre de algunos materiales, la transferencia de energía, la cocina solar, etc.”; “me impactó mucho lo de la cocina solar”.

En cuanto a los aportes didáctico – pedagógicos debe destacarse que algunos docentes esperaban que la presentación coincidiera con la clase que ellos deben impartir a sus alumnos. El trabajo colaborativo supone, sin embargo, un asesoramiento que fortalezca las prácticas de los docentes a través del desarrollo de contenidos disciplinares tendiente a asegurar su dominio. Pero es el docente quien –reflexionando sobre su práctica y compartiendo con colegas y con los colegas universitarios- deberá sostener/fundamentar la elección del abordaje metodológico, de acuerdo al nivel en el cual enseña y coherentemente con cada área disciplinar, en una puesta en el aula que queda a su cargo. Por ello la propuesta de trabajo colaborativo incluye la elaboración, por parte del docente, de un proyecto áulico para el cual deberá reposicionarse, poner en práctica un conjunto de competencias personales y profesionales, de modo que la enseñanza de las ciencias se vea fortalecida y mejorada en su transposición didáctica.

Sin embargo, otros docentes, valoran como muy constructivas y acertadas las propuestas didácticas. Valoran también como beneficio, que “este modelo de aprendizaje pueden ponerlo en práctica no sólo para esta experiencia sino en otras similares”

Mayores posibilidades de Articulación y Colaboración: La Feria de Ciencias 2007

La presencia del equipo universitario en la Escuela Bernabé López de Vaqueros desde el año 2006, en una actitud de escucha de los requerimientos docentes, tuvo una derivación no pensada en una de las actividades que más esfuerzos y expectativas genera en la escuela: la llamada Feria de Ciencias.

Esta actividad puede realizarse en cualquiera de los niveles del Sistema Educativo excepto el Superior: desde Nivel Inicial hasta Polimodal. Su reglamento así lo establece. También establece las Áreas en cada Nivel, que queda a elección del grupo expositor, las normas generales, los formatos de los stands y los procedimientos que deben desarrollar los organizadores, los evaluadores y los participantes.

Los Directivos de la Escuela –demostrando confianza y respeto- solicitaron al grupo universitario la presencia de dos docentes como evaluadores en la primera instancia del evento. Es así que se concurrió durante la jornada del 2 de julio para evaluar 5 de 14 stands. Se presentaron también 10 stands del Nivel Inicial. Finalmente, ante el requerimiento de los docentes fueron evaluados unos 8 stands de todos los niveles.

Ninguno de ellos abordaba la cuestión de la energía en forma directa, pero sí la cuestión medioambiental. En particular dos stands del Nivel Inicial se referían a la atmósfera (Los colores del Cielo) la capa de ozono. Luego de la evaluación fue posible acercar a los docentes organizadores la sugerencia de incorporar una modificación: en el primero la atmósfera estaba dibujada alrededor de la figura del sol y en el segundo la película de celofán que representaba a la capa de ozono se encontraba rodeando al sol (figura 4). Los aportes fueron bienvenidos, por parte de los docentes y originó una visita de la docente a la universidad para profundizar sobre el tema.



Figura 4: Feria de Ciencias en la Escuela Bernabé López, Vaqueros, provincia de Salta.

CONCLUSIONES

Trabajar en el Desarrollo Profesional Docente contribuyendo a su formación o reaseguro de competencias en la enseñanza de temas de ciencias básicas resultó auspicioso. En particular se aprovechó como punto de partida para la difusión de saberes de las Energías renovables. Interesa destacar que, aunque los saberes de la Física comparten el área de las Ciencias Naturales con la Química y la Biología, los docentes requieren permanentemente capacitación y asesoramiento, en especial en escuelas rurales como la Escuela Bernabé López de Vaqueros, provincia de Salta.

Se evidencian sentidas limitaciones de la Formación Docente Inicial y en la práctica curricular para abordar la enseñanza de las Ciencias Básicas. La presentación, la demostración, la explicación conceptual y procedimental, las sugerencias de trabajo compartido montado sobre el enfoque del asesoramiento colaborativo son bien recibidos y prácticamente inician un proceso de reconocimiento acerca del aprovechamiento de los materiales que obran en el establecimiento, la ampliación de los saberes docentes o su rectificación, de la mano de la presencia de los docentes universitarios. Estos, a su vez, requieren extender sus competencias hacia los terrenos de la práctica docente e ir conformando una Red o una Comunidad científica para la enseñanza que –superando los muros de la Universidad- encuentren la riqueza de la acción escolar.

En este sentido las Jornadas de Asesoramiento Colaborativo deben considerarse una oportunidad para la enseñanza de Ciencias Básicas y en particular para la enseñanza de las Energía Renovables. En el diseño curricular se pueden aprovechar las horas disponibles en Tecnología, espacio reconocido como un área de vacancia en la Formación Docente.

Evaluando a nivel micro, la mini cocina solar resultó un recurso efectivo, tanto como equipo de bajo costo para calentar agua con una fuente alternativa de energía, como por ser un medio estratégico altamente motivador. Trabajar con experiencias sencillas, utilizando equipamiento propio de la escuela e involucrando a los docentes en las actividades, colaboró a romper la brecha del uso del laboratorio de Ciencias.

Un especial énfasis merece el esfuerzo de trabajar con el modelo de asesoramiento colaborativo: los docentes reconocen en los profesionales universitarios un par que también debe explorar la disponibilidad de equipos en un laboratorio, que debe repensar su práctica y reforzar los conocimientos específicos al momento de programar la actividad frente a los alumnos. Por parte de los universitarios, realizar el asesoramiento como colaboración profesional respetando los temas especificados por los colegas de EGB significa “des-centrarse” de sus propios saberes para considerar nivel de saberes en los otros. La experiencia demuestra que –al colocarse a la par de los colegas- retomando sus diagnosticados intereses para actualizar, ampliar, demostrar, invita a que se descubran los valores didácticos propios de la institución y desarrollen sus propias competencias. El modelo –si se puede hablar de tal- no es más la exposición del que sabe sino del que quiere compartir y colaborar para poder ir elaborando una red que enriquece a todos.

El trabajo realizado se considera inicial desde variados puntos de vista: los otros Niveles del Sistema Educativo presentan varias de las mencionadas característica de la EGB (las distribución curricular, la limitación en la formación docente en el área de Ciencias Básicas, la falta de uso de equipos distribuidos por el Ministerio de Educación, la disponibilidad de horas en Tecnología) y tanto las Ciencias Básicas como la Tecnología se exponen como una oportunidad para la enseñanza de las Energías Renovables en todos ellos. Sería un interesante aporte contar con otros dispositivos sencillos, alimentados con fuentes alternativas de energía, que puedan presentarse al docente al momento de realizar la intervención.

BIBLIOGRAFÍA

- Barquín Ruiz J. (2004): “*La implantación de las Tecnologías de la Información en la sociedad y en los centros educativos públicos de la Comunidad de Andalucía*”. Revista Iberoamericana de Educación. OEI. Número 26.
- Chaile M. O. Proyecto CIUNSa N° 1294 “*Modelos de desarrollo profesional en los profesores que enseñan ciencias*”
- Chaile M. O. y Gramajo M.C, 2007 Proyecto de Asesoramiento Colaborativo en la Enseñanza de las Ciencias para Docentes de 3er Ciclo (con extensión a Profesores de 2do Ciclo de la Enseñanza Básica).
- Chaile M. O. *Una contribución al diagnóstico de necesidades de desarrollo profesional de los profesores que enseñan ciencias*. XVI Encuentro el Estado de la Investigación Educativa "formación docente a debate". Universidad católica de Córdoba, noviembre de 2005.
- Chaile M.O. *Una innovación en la enseñanza: el caso de la articulación de intereses de los Niveles Merio/Polimodaly Universitario, en torno a la adopción de TICs y MCS, pp42-68 en TICs y MCS en la articulación U.N.Sa/Polimodal. Aportes y Perspectivas*. Compiladoras: V. Javi y Chaile M. Editorial U.N.Sa. Agosto de 2006. ISBN. 987-9381-73-4
- Gramajo M. C. Proyecto Ciunsa Proyecto N° 1455 “*La comunidad Académica de Profesores de Física. Espacio de formación continua*”.
- Javi V. M., Caso R., Fernández C. y Montero Larocca M. T. *Dos talleres sobre cocinas solares unifamiliares: contextos diferenciados para transferencias de disímiles alcances*. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol. 9. ISSN 0329-5184.
- Javi V. La innovación: una mirada desde el Proyecto de Articulación, pp. 13-41. En TICs y MCS en la articulación U.N.Sa/Polimodal. Aportes y Perspectivas. Compiladoras: V. Javi y Chaile M. Editorial U.N.Sa. Agosto de 2006. ISBN. 987-9381-73-4.
- Javi V. Guías de Trabajo Jornada del 22/06/07.
- Saravia L. Proyecto CIUNSa N° 1388 “*Desarrollo de Colectores Solares para calentamiento de agua de uso doméstico*. CIUNSa. UNSa.

ABSTRACT: This paper presents actions of articulation between university professors, the EGB / Polimodal (secondary school), and projects of research and development of solar equipment. The purpose is to spread, promote and improve the teaching practices that involves the knowledge of renewable energies. It reports the building of this space of convergence with two innovative ways : the collaborative task model and the teaching of renewable energies knowledge, with the physics principles, but with and explicit and differentiate identification. The actions were performed in a school in Vaqueros, rural area near the city of Salta, and they are: presentation of renewable energies themes, review of the available equipments (**EQUIPA** ¹), negotiation inside the consultant group, a working day about water heating with conventional source and a solar cooker, and an applied sciences exhibition.

KEYWORDS : teaching of renewable energies, teaching articulation, collaborative job.