



EXACTAS CON LA SOCIEDAD 4

INFORMACION GENERAL:

Título del Proyecto: Netbooks para hacer ciencia

Director/es: Valeria Levi, Dario Kunik, Andrea Bragas, Joaquin Piriz y Sandra Martínez

Codirector/es:-

Objetivo General: Ayudar a la incorporación de la netbook como una herramienta para el trabajo en el aula a través de su utilización en experiencias científicas

DESARROLLO DEL PROYECTO:

1- Descripción breve de las actividades realizadas. (máximo 2 páginas)

En este proyecto realizamos cursos con docentes de enseñanza media con el fin de formar a los docentes en el uso de las netbooks provistas por el programa Conectar Igualdad como herramientas fundamentales en el proceso de construcción del conocimiento científico a partir de la observación. Como mencionaremos más abajo, los docentes no debían contar con conocimiento previo respecto del uso de las computadoras.

Cada uno de los cursos dictados contó con una introducción general al uso de las netbooks y la enseñanza de herramientas básicas de programación; en todos los casos trabajamos con programas de acceso libre. Simultáneamente, realizamos experiencias correspondientes a distintas áreas de la ciencia (principalmente, Física, Química y Biología) y utilizamos las *netbooks* como herramientas tanto para la adquisición como para el análisis de los datos. En muchos de los casos, las prácticas realizadas fueron adaptándose a la formación y requerimientos específicos de los docentes. Todo el material generado en el desarrollo de los cursos podía ser consultado a través de nuestro sitio web de acceso público. (<http://www.voluntariado.df.uba.ar/index.php/14-institucional/11-netbooks-para-hacer-ciencia>).

Dado que la relación entre voluntarios y docentes era muy buena, pudimos trabajar en grupos muy pequeños, acompañando a los docentes en el aprendizaje. Esto fue muy importante ya que los docentes que participaban en nuestros cursos poseían una formación muy variada tanto en sus conocimientos de computación como de las diferentes disciplinas. Esto obligaba a acompañar el proceso de aprendizaje de forma casi individual. De esta forma, tratamos también de adaptar los objetivos de cada una de las actividades a la formación previa de los docentes.

Cada uno de los cursos contó con 6 clases de aproximadamente 4 horas de duración. Los cursos se desarrollaron en escuelas pertenecientes a distintos distritos escolares de la provincia de Buenos Aires. Consideramos que este hecho facilitó el acceso al curso a docentes en localidades alejadas de la Ciudad de Buenos Aires y por otro lado, nos permitió interiorizarnos en las condiciones de las escuelas y adaptar las actividades a las realidades locales.

Hemos implementado cursos en las siguientes localidades:

- i) En la escuela EEB 21 Gobernador Castro 3720 Vicente López entre el 6 de abril y el 11 de mayo (contacto Alba Costa albanoemicosta@gmail.com)
- ii) En la sede La Matanza del Sindicato Suteba entre el 6 de junio y el 13 de julio (contacto Eva Laura Frulla elaufu@hotmail.com);
- iii) En la escuela Media No.12 "Gdor. Mariano Saavedra" En Nuestras Malvinas 850 de Monte Grande entre el 3 de agosto y el 7 de setiembre (contacto Leticia Bchara leticia_bchara@hotmail.com)
- iv) En la escuela E.E.S N° 7 MORENO Solón y Lafinur barrio Satellite (ex media 7) entre el 3 de agosto y el 7 de setiembre (Contacto Mercedes Garbino, MMGARBINO@hotmail.com)
- v) En la EEB 35. 12 de Octubre casi esquina Andrés Baranda de Quilmes Oeste desde el 5 de octubre al 16 de noviembre (Contacto Sandra Fernández esb35quilmes@yahoo.com.ar)

Muchos de los docentes que participaron de los cursos quedaron en contacto con nosotros, esto queda reflejado en el hecho de que recibimos emails de participantes de nuestros cursos buscando asesoramiento para ciertas actividades que planean realizar en el aula.

2- Transcribir los objetivos específicos mencionados en la presentación original e indicar el grado de cumplimiento de los mismos. De no haberse cumplido en su totalidad, especificar los motivos. (máximo 2 páginas)

Los objetivos específicos del plan fueron los siguientes

- 1) Capacitar a los docentes y estudiantes secundarios para incorporar la *netbook* como herramienta para el trabajo en el aula
- 2) Incentivar el desarrollo de prácticas de ciencia en los que las netbooks se utilizan como herramienta para adquirir, procesar y visualizar datos
- 3) Generar un espacio de construcción colectiva del conocimiento, mediante la discusión de los resultados y la formulación de hipótesis.
- 4) Incentivar la programación por parte de los docentes y alumnos
- 5) Mostrar cómo definir conceptos a partir de los experimentos

Consideramos que, a pesar de las dificultades con los que nos encontramos, cumplimos exitosamente la mayoría de los objetivos. Como mencionamos previamente, la formación de los docentes era muy heterogénea. Por ejemplo, notamos que aquellos docentes que provenían de escuelas técnicas tenían un mayor conocimiento del uso de las netbooks por lo cual estos docentes incrementaron sus conocimientos de computación en mayor medida que docentes de otras áreas los cuales, por ejemplo, se interesaban más en las experiencias científicas en sí las cuales consideraban más útiles para su formación docente. Nos parece importante destacar que en este tipo de cursos, con docentes de formación tan heterogénea es muy importante adaptar los objetivos específicos a los requerimientos individuales.

Por otra parte, durante el desarrollo de nuestro proyecto cumplimos un objetivo extra que no estaba previsto en el plan original, en particular, logramos incentivar el trabajo interdisciplinario lo cual fue muy enriquecedor no sólo para los docentes de escuela media sino también para los voluntarios que participaron en el proyecto.

3- ¿Cómo fue el cumplimiento de las actividades y tiempos propuestos en el proyecto?. En caso de haberse presentado inconvenientes: mencionar si fueron discutidos, si fueron resueltos, de qué manera y cuáles quedaron pendientes de resolución. (máximo 2 páginas)

En líneas generales, adaptamos el curso en la medida que ganamos experiencia con los participantes. En una primera propuesta el curso comenzaba con una introducción al software que utilizamos para procesar los datos de los experimentos y recién a partir de la tercer clase comenzaban las experiencias. Ese esquema si bien nos pareció lógico desde el punto de vista formal, mostró ser anticuado ya que la introducción del programa se hacía muy abstracta y los participantes no entendían bien para qué servía lo que estaban viendo.

Por este motivo, reformulamos el curso realizando inicialmente experiencias muy sencillas (ver la guía del trabajo práctico de densidad y contenido de azúcar de una bebida gaseosa, propiedades intensivas-extensivas.pdf) y utilizamos las mismas herramientas que inicialmente enseñábamos para analizar e interpretar los datos experimentales. Estas experiencias despertaron un gran interés en los participantes, tanto docentes como estudiantes y sirvieron como un incentivo importante para mostrar la utilidad de distintas herramientas de computación necesarias para su representación y discusión. De esta manera, minimizamos en esta parte del curso la utilización de la computadora y nos focalizamos un poco más en el aspecto metodológico del proceso de construcción de conocimiento. En la tercera clase se realizaba una experiencia en la que se utiliza la cámara integrada en las netbooks para registrar las trayectorias de objetos en caída libre, tiro oblicuo, vertical y péndulo. Estas experiencias son un poco más complejas y por ello las realizábamos todos juntos y requerían la presencia de una buena cantidad de tutores (no menos de uno cada 4 participantes).

En la siguiente clase, los docentes aprendían conceptos básicos de programación los cuales eran posteriormente utilizados en las 2 clases siguientes. En estas últimas clases, los docentes realizaban 2 prácticas elegidas por ellos entre todas las experiencias propuestas por nuestro proyecto.

Este esquema del curso resultó más exitoso porque se quitó el foco de los aspectos computacionales abstractos de cierto grado de complejidad limitándonos a aquellas herramientas requeridas para el procesamiento de los datos adquiridos.

El problema fundamental que encontramos fue la gran deserción de los docentes. Creemos que este hecho se encuentra íntimamente ligado al hecho de que el curso no otorga puntaje y que para los participantes representa un esfuerzo significativo acercarse 6 sábados por la mañana. Consideramos que es necesario que, a través de la FCEN, se tramite el puntaje de estos cursos para que sean más valorados por la comunidad de docentes de la escuela media.

4- En la presentación original del proyecto se informan los indicadores cuanti/cualitativos a tener en cuenta para la evaluación de los resultados esperados. Mencionar nuevamente dichos indicadores, indicar cuáles fueron los resultados arrojados y la evaluación final de los mismos. (máximo 3 páginas)

La propuesta inicial de este proyecto consistía en una instancia de evaluación de los participantes al final de todos los cursos del año. La idea era formar grupos de 2 participantes que propusieran un trabajo para el aula y que expusieran en ese único encuentro en formato póster. Esta evaluación final no pudo ser llevada a cabo por cuestiones operativas. Hay que tener en cuenta que nuestra experiencia previa había sido un curso para profesores dictado en la FCEN, al final del cual se hizo este tipo de presentaciones en la propia Facultad. En esta nueva modalidad, donde nosotros concurríamos a las Escuelas de la Provincia de Buenos Aires y a 6 distritos diferentes, fue imposible organizar esta actividad. Por un lado, los docentes se ven beneficiados porque llevamos el curso a

sus lugares de trabajo, pero por otro se pierde el contacto directo con la Facultad y la posibilidad de esta actividad de cierre.

5- Acerca de la participación de los actores originales del proyecto: ¿fue la prevista?, ¿fue necesaria la incorporación de nuevos actores? En caso en que haya sido así, ¿cuáles fueron las actividades cubiertas por los mismos? (máximo 1 página)

El proyecto involucró docentes/profesores de la FCEN a los que se sumaron alumnos de distintas carreras de esta facultad en calidad de voluntarios y becarios. La elaboración, exposición y puesta a punto de las prácticas corrió por cuenta de los docentes; sin embargo, en el proceso de ajustar las mismas se tomaron en cuenta las opiniones y experiencias de todos los participantes del proyecto. Esto permitió que los trabajos propuestos surgieran de un colectivo único y en el cual todos aportaron distintos elementos de construcción.

El grado de participación de los voluntarios fue alto, estableciéndose un diálogo permanente y en tiempo real acerca de las actividades realizadas en las escuelas. Este contacto se continuó a través de medios electrónicos y en reuniones periódicas de manera que se estableció una retroalimentación positiva en cuanto a la generación y discusión de diversos problemas o sugerencias relacionadas con el voluntariado.

En cuanto a los asistentes al curso la recepción fue muy buena a pesar del alto porcentaje de deserción docente. Suponemos que este comportamiento es debido a que el curso no otorga ningún tipo de puntaje para las actividades de la currícula docente sumado a que se dicta fuera del horario de trabajo normal (sábados por la mañana). Una posible solución a este inconveniente radicaría en la gestión, a través de la FCEN, del puntaje de estos cursos para otorgarles más valor y visibilidad frente a la comunidad de docentes de la escuela media.

6- Destacar brevemente los aspectos más relevantes de la relación del proyecto con la docencia y la investigación. (máximo media página)

La relación de este tipo de proyecto con la docencia es inmediata. Todos los voluntarios ejercimos un rol directo docente en contacto directo con los maestros de las escuelas medias. Esto implicó también que los voluntarios –aún aquellos que ejercemos la docencia en el ámbito de la Facultad- debimos aprender a transmitir nuestros conocimientos adaptándonos a los conocimientos previos y necesidades de los maestros. Además, al estar pensado el curso de una manera integrada por disciplinas (no separándolos por área) hizo que los voluntarios debieran interactuar entre todos enriqueciendo de esta manera la formación como docentes y como científicos.

7- En los casos que corresponda especifique si se han cumplido con los requisitos de Higiene y Seguridad. (máximo media página)

En ninguna de las actividades propuestas se utilizó material que pueda ser considerado de algún riesgo para los docentes y voluntarios. Las experiencias se basaron en la utilización de material de uso común: vasitos y cucharas de plástico, azúcar, botellas de agua, pelotas, etc.

8- Indicar si el proyecto ha generado algún material final. Adjuntar fotos, material digital, manuales, etc.

Adjuntamos a la presentación los tutoriales y las guías de trabajos prácticos desarrollados y utilizados en los cursos.

Del proyecto surgió la mejora y ampliación de algunos manuales escritos por miembros del proyecto anteriormente. Además de este proyecto surgieron nuevas experiencias y manuales.

Los manuales y materiales que fueron entregados a los alumnos y que surgieron de los distintos cursos se encuentran en los archivos adjuntos: TutorialScilab.pdf, ImageJ.pdf, propiedadesintensivas-extensivas.pdf, tirooblicuo.pdf, tutorialcuadminparte1.pdf, tutorialcuadminparte2.pdf, tirooblicuo.pdf , tutorial_alfa_amilasa.pdf, tutorialhormiga.pdf, videohormiga.wmv.

Los tutoriales: TutorialScilab.pdf, ImageJ.pdf, tirooblicuo.pdf , propiedadesintensivas-extensivas.pdf fueron inicialmente escritos para cursos anteriores. Sin embargo, gracias a las discusiones y preguntas dentro de este proyecto los mismos fueron mejorados y ampliados.

Por ejemplo en el tutorial de Scilab se amplió los detalles de cómo hacer graficas: cómo cambiar colores, formas, agregar leyendas, títulos, ejes coordenados y como exportar gráficos a otros formatos (TutorialScilab.pdf , sección 2.4). En el mismo tutorial también se ampliaron las explicaciones de las herramientas de programación y los ejercicios de matemática como: máximos y mínimos de funciones y aproximación de ceros de funciones.

El manual de ajuste por cuadrados mínimos (tutorialcuadminparte1.pdf) surgió como resultado de las explicaciones y preguntas que se hacían en el curso una vez que se quería ajustar los datos de los experimento por una recta. Muchos programas tienen paquetes que buscan el ajuste pero en general encontramos que los docentes no saben cómo es que se llega al mismo. En este tutorial se muestra una idea intuitiva y manual de cómo se encuentra dicha recta. La segunda parte de este tutorial (tutorialcuadminparte2.pdf) es una explicación más teórica destinada sobre todo a los docentes de matemática.

En nuestro sitio web se puede también encontrar los trabajos prácticos de propiedades intensivas y extensivas (propiedadesintensivas-extensivas.pdf) descripto previamente en nuestra exposición y el de tiro oblicuo (tirooblicuo.pdf). Si bien ese tutorial se basa en un video filmado previamente, la idea es que cada alumno realice su propia experiencia, el tutorial sirve simplemente como guía para procesar los resultados.

Por otro lado, se incorporaron también los trabajos prácticos de actividad enzimática (tutorial_alfa_amilasa.pdf) y de introducción a las técnicas de separación (cromatografía.pdf).

El experimento de comportamiento animal (que se hace con hormigas), por su complejidad se entrega ya filmado. La filmación del experimento está en el archivo videohormiga.wmv. La complejidad del análisis de este experimento es a nivel de programación, es por ello que a lo largo de los distintos cursos surgió la necesidad de hacer una pequeña guía que se fue haciendo observando las dudas que surgían a medida que los docentes procesaban el experimento (tutorialhormiga.pdf).

9- Describir el impacto social del proyecto. (máximo 1 página)

Como mencionamos en el plan original, el proyecto se propuso, por un lado, atacar la problemática asociada a la incorporación de las netbooks para el trabajo en el aula y, por el otro, utilizar dichas netbooks en la generación de conocimiento científico en el área de las Ciencias Exactas y Naturales. Las actividades no fueron diseñadas con el fin de demostrar teorías científicas aceptadas por la comunidad sino para incentivar en los propios docentes la generación de hipótesis, la contrastación experimental y la propuesta de nuevas hipótesis en base a los resultados experimentales. En última instancia, buscamos mostrar la aplicación del método científico con ejemplos sencillos. Consideramos que acompañar a los docentes de escuela media en este aspecto es fundamental desde todo punto de vista ya que estos docentes generarán a su vez estudiantes activos en el proceso de aprendizaje con una visión más crítica en aspectos que pueden trascender las Ciencias Exactas y Naturales.

Además debido a que la masificación de los recursos informáticos en la escuela es relativamente reciente, los docentes no siempre han tenido la posibilidad de utilizar las nuevas tecnologías durante su formación. Como consecuencia de ello, no siempre tienen una preparación para abordar los temas de las currículas utilizando las nuevas tecnologías. Sumado a esto, en mucho de los hogares de los estudiantes, la netbook del programa Conectar Igualdad es la primera computadora en entrar haciendo que tampoco los estudiantes cuenten con los instrumentos necesarios para transformar a las computadoras en una herramienta de estudio. Este conjunto de situaciones lleva a que en general se haga un uso restrictivo de la netbook en el aula.

Por último, uno de los aspectos relevantes de estos cursos fue el haberlo pensado de una manera integrada por disciplinas (no separándolos por área). Creemos que fue una buena experiencia que los docentes interactúen entre sí ya que, tal como lo mencionaban ellos mismos no hay una interacción entre docentes de distintas áreas en la propia escuela. En este sentido, este curso generó un incentivo para que los docentes propongan experiencias para hacer entre las distintas materias, con contenidos que puedan aportar a comprender los conceptos dados en el aula.

10- Mencionar si se ha transferido alguna capacidad a la población objetivo y si existe la posibilidad de que los efectos del proyecto se mantengan en el tiempo una vez finalizado el mismo (máximo media página).

Todo el material desarrollado a lo largo de los cursos se encuentra a disposición de los docentes por lo cual creemos que el conocimiento adquirido puede ser utilizado a corto y mediano plazo en las clases. Las actividades realizadas en los cursos requieren materiales de fácil acceso y bajo costo por lo cual podrían realizarse fácilmente. De cualquier modo, nuestro objetivo no fue que los docentes reproduzcan las actividades que propusimos en el aula sino que, a partir del conocimiento adquirido, puedan planificar y crear sus propias propuestas.

Por otra parte, muchos de los docentes siguen en contacto con nosotros consultándonos sobre distintas actividades que plantean hacer en el aula y esta interacción es muy importante para establecer lazos entre la escuela media y la universidad.

De cualquier forma, no es posible en sólo 6 clases formar a los docentes en el uso de las netbooks. Para ello se requiere una planificación en la cual la Universidad y, en particular, nuestra facultad se involucren directamente en generar proyectos a largo plazo.

11- Sugerencias sobre las características y el desarrollo del programa “Exactas con la Sociedad”. (máximo 1 página)

El subsidio otorgado a nuestro proyecto a través del programa “Exactas con la Sociedad” fue de gran utilidad para lograr muchos de los objetivos. Nos permitió contar con becarios comprometidos en el dictado de los cursos y adquirir insumos para los experimentos.

Creemos necesario que la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales se involucre activamente y jerarquice estos proyectos de docencia fuera de la Facultad. Consideramos que es imperativo que la Universidad colabore activamente con la escuela media, fomentando la formación de estudiantes activos con una visión crítica. Creemos que este tipo de proyectos puede contribuir en este aspecto pero requiere de docentes dedicados a los mismos para lo cual sería necesario generar cargos docentes o permitir a docentes activos dedicar horas de docencia con este fin.

Además, la Facultad podría contribuir facilitando el contacto con las escuelas y tramitando el puntaje de los cursos ofrecidos de forma de incentivar la participación de los docentes y disminuir la deserción.