

# **EDU-RAEE: Acercarse Ecológicamente a la Era Digital. ¿Cómo reducir la brecha digital colaborando con el medio ambiente?**

Lic. Javier Díaz - CC Viviana Ambrosi - Lic. Claudia Banchoff Tzancoff

LINTI – Facultad de Informática - UNLP

## **Resumen**

RAEE son las siglas con las que se conoce a un nuevo tipo de desechos urbanos, los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. También se los suele denominar de manera informal como E-desechos o Basura electrónica. Incluye a todos los aparatos eléctricos y electrónicos que se acercan al final de su "vida útil" y pasan a ser residuos, considerando también a todos aquellos componentes y subconjuntos que forman parte del mismo en el momento que se desecha. Muchos de estos productos se pueden Reutilizar, Restaurar o Reciclar.

Algunos de sus componentes mal tratados pueden convertirse en potencialmente contaminantes y/o tóxicos. Los grandes volúmenes de chatarra tecnológica más los peligros de los mismos al medio ambiente son un tema muy preocupante, el desconocimiento de la gente sobre la toxicidad de algunos de sus componentes (siendo en muchos casos su estadía final quemados o basurales); y sobre su correcto tratamiento y recuperación, nos pone en la obligación de abordar "algún tipo" de solución o acompañamiento a la problemática y a la cual debemos prestar especial atención toda la comunidad. Si bien Argentina carece de una Ley a nivel nacional específica para los RAEE, el tema está siendo analizado en Proyectos de ley del medio Ambiente y ONG para ser incorporado a la legislación tanto local como nacional

La intención del presente proyecto es mantener una línea de trabajo en extensión de la Facultad de Informática que atienda a las cuestiones del medio ambiente y contribuya a reducir al mínimo los riesgos de la contaminación por desechos electrónicos y a aumentar los niveles de alfabetización digital, con un amplio fin social y educativo.

Para ello se recibe en donación equipamiento informático en desuso u obsoleto, el cual es reacondicionado y puesto en condiciones operativas. Se le instala software libre y es donado a diversos sectores desfavorecidos, en forma gratuita, para contribuir en la reducción de la brecha digital y social. Prestando siempre especial atención a las cuestiones del medio ambiente reduciendo los niveles de basura electrónica y realizando una disposición segura de los elementos contaminantes y/o tóxicos. Todo esto se complementa con jornadas de concientización abiertas a la comunidad.

El proyecto coordina su labor con otros 2 proyectos del LINTI: "Reduciendo la brecha digital en niños y jóvenes" cuyo grupo de trabajo asiste a comedores populares para realizar el dictado de las clases de capacitación informática, y con el Proyecto "Lihuen GNU/Linux" una distribución de software libre educativa propia de la Facultad de Informática.

## **Introducción**

El proceso acelerado del desarrollo de la industria electrónica ha generado un incremento en los niveles de producción-consumo de equipos y componentes, lo cual ha llevado también a un incremento acelerado del equipamiento en desuso u obsoleto: "El uso de aparatos electrónicos ha proliferado en las últimas décadas y, de manera proporcional, aumenta rápidamente en todo el mundo la cantidad de aparatos electrónicos como PCs,

teléfonos móviles y juegos electrónicos que se desechan. En 1994 se estimaba que aproximadamente 20 millones de PC (cerca de 7 millones de toneladas) quedaron obsoletos. Hacia 2004, esa cifra se había incrementado a más de 100 millones de unidades. En cifras agregadas, cerca de 500 millones de PCs alcanzaron el fin de su vida útil entre 1994 y 2003. Quinientos millones de PCs contienen aproximadamente 2.872.000 toneladas de plástico, 718.000 toneladas de plomo, 1.363 toneladas de cadmio y 287 de mercurio” (Widmer, Krapf, Sinha-Khetriwal, Schnellmann, Boeni: 2009).

En el caso de Latinoamérica, “Pese a que el uso de TI en América Latina aún está muy a la zaga del de sus vecinos del norte, la región ha experimentado casi 600% de aumento en el uso de Internet entre los años 2000 y 2007. Durante los últimos años, en particular 2007, ha habido una tendencia similar en la venta de equipos-IT en la mayoría de los países latinoamericanos. Los mercados digitales en América Latina crecieron un promedio de 14% entre 2003 y 2005, más del doble de las tasas de Europa y Estados Unidos (5%) y de Asia-Pacífico (6%)” (Boeni, Silva y Ott: 2009).

En particular, el tema de la basura electrónica y la contaminación ambiental producida por los RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos), no es ajeno para el caso de Argentina, ya que se calcula que se producen 100.000 toneladas de RAEE por año, cuestión que se acompaña por la falta de una ley regulatoria específica y por el desconocimiento de la población sobre la toxicidad y contaminación que provocan algunos de sus componentes (siendo en muchos casos su estadía final quemas o basurales) y sobre su correcto tratamiento y recuperación. Se calcula que aproximadamente el 72% de estos equipos pueden llegar a ser reciclados y que aproximadamente un 25% reutilizado.

En el caso de la región del Gran La Plata, aunque no existen estadísticas al respecto, puede inducirse un crecimiento sostenido del parque de equipamiento tecnológico-informático derivado de: 1) la instalación de nuevas empresas informáticas de origen nacional y extranjero, 2) el potenciamiento de la industria tecnológica de la zona a través de iniciativas como polos y distritos informáticos 3) la modernización de la administración pública provincial y municipal y de la universidad nacional.

En dicho marco, la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata viene trabajando en estos aspectos, a través del proyecto “Edu-RAEE: acercarse ecológicamente a la era digital”<sup>1</sup>. Este proyecto, tiene como principal objetivo el re-acondicionamiento de equipos en desuso para ser donados a instituciones que trabajan con niños y adolescentes en sectores de riesgo. De esta manera, no sólo se reducen los niveles de basura electrónica sino también la brecha social-digital, ya que en estas instituciones las computadoras donadas se utilizan para trabajar en planes de alfabetización digital. Reutilizar equipos viejos tiene dos connotaciones importantes: no engrosarán el nivel de basura electrónica y pueden ser utilizados con fines educacionales, aunque requieren de un trabajo adicional para ponerlos en condiciones operativas.

A esto se le agrega que una de las principales prioridades de la educación en todos los niveles debe ser mejorar la “calidad” y “equidad”, y que los estudiantes universitarios deben ser preparados de acuerdo a los avances de la tecnología pero sin olvidar los problemas del medio ambiente y la brecha digital.

## **La iniciativa**

Si bien el objetivo de este proyecto tiene que ver con la concientización y búsquedas de alternativas para los RAEE, hemos definido como una política prioritaria, buscar la

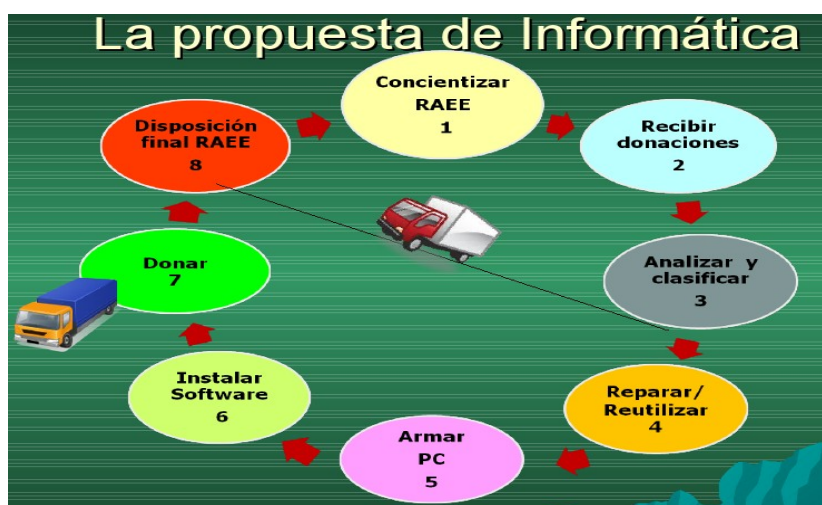
---

<sup>1</sup><http://e-basura.linti.unlp.edu.ar>

donación de equipamiento informático, el cual es reacondicionado y puesto en condiciones operativas, para ser entregado a diversos sectores desfavorecidos en forma gratuita, para contribuir en la reducción de la brecha digital y social, prestando especial atención a las cuestiones del medio ambiente reduciendo los niveles de basura electrónica y una disposición segura de los elementos contaminantes y/o tóxicos.

Desde sus comienzos, se invita a la comunidad de la región a donar sus equipamientos informáticos en desuso. Esto ha sido muy bien tomado por la población, quienes no sólo toman conciencia de los peligros de dejar este tipo de residuos en la vía pública sino que también consideran una muy buena obra, donarlos para que puedan ser reacondicionados e instalados en lugares en donde puedan ser de utilidad.

El material que no puede ser reutilizado es enviado a una empresa con certificación ambiental para su disposición final segura<sup>2</sup>.



Este proyecto, que comenzó casi como una preocupación personal de una docente de la facultad, se transformó en una línea de acción bien definida y generó, entre otras cosas, que en la nueva gestión de la Facultad, que asumió en mayo del corriente año, se cree una "Dirección de Concientización en Medio Ambiente", dependiente de la Secretaría de Extensión.

### La articulación entre proyectos

Para la realización del presente proyecto se trabaja en conjunto con docentes, alumnos, y con la comunidad en general.

Una de las claves de éxito del mismo se basa en la articulación de tres proyectos que trabajan en simultáneo en la Facultad.

El Proyecto de Extensión "Reduciendo la brecha digital en niños y jóvenes<sup>3</sup>" capacita en Informática en comedores populares de la región. Este proyecto, que trabaja desde el año 2007, ha capacitado a más de 200 niños, jóvenes y, en el último año se han sumado sus familiares. Como la mayoría de estas instituciones no cuentan con gabinetes de computación apropiados, se trabaja en cibers y locutorios de la zona. El inconveniente obvio es que los que asistentes a estas capacitaciones no cuentan con un espacio propio para poder realizar prácticas adicionales fuera de los horarios de las clases, debiendo abonar la hora correspondiente por el uso del ciber. Es importante destacar que en "ningún" caso los asistentes a las capacitaciones abonan monto alguno durante el dictado de los

<sup>2</sup> <http://www.rezagos.com>

<sup>3</sup> <http://brechadigital.linti.unlp.edu.ar>

cursos propiamente dichos, ya que las horas utilizadas en estos centros son abonadas con fondos propios Proyecto. Pero si quisieran concurrir a utilizar las máquinas en otros horarios, ellos sí deberían abonar por su uso.

Sabiendo esta realidad, desde el proyecto EDU-RAEE se destina aquel equipamiento que pueda ser reutilizado y se arman gabinetes de computación en los comedores populares de la zonas en las cuales se trabaja para evitar la situación anterior y mantenerlos en un entorno más protegido. Además, como las máquinas quedan en el ámbito del comedor, los niños y jóvenes y en algunos casos familiares, pueden concurrir en forma más libre y gratuita para continuar su práctica en la capacitación recibida desde los docentes del proyecto.

Otro aspecto destacado es la utilización de Software Libre en las máquinas donadas. Desde el año 2005, se desarrolla en la Facultad de Informática una distribución de GNU/Linux denominada "Lihuen GNU/Linux"<sup>4</sup>. Este software se instala en escuelas y organizaciones que quieren trabajar con software libre.

En particular, con respecto a EDU-RAEE nos pareció importante que los equipos que se entregan en donación cuenten con software legalmente instalado y con soporte local. A esto se suma el hecho de que las máquinas que se han podido reacondicionar, funcionan mucho mejor en una red de clientes livianos. Es así que se trabaja en conjunto con el grupo de desarrollo de Lihuen GNU/Linux para lograr una versión del software optimizado para máquinas de bajos recursos y/o para armar redes de clientes livianos.

Como efecto lateral de esto último, las capacitaciones dadas dentro del proyecto de Alfabetización incluyen aspectos y herramientas de software libre.

## **Los Inconvenientes**

Cuando comenzamos a instrumentar las actividades relacionadas al proyecto, se presentaron algunos aspectos que debieron y deben ser considerados de manera especial.

El primer aspecto a tener en cuenta, tiene que ver con contar con un lugar adecuado en espacio y acceso para almacenar las posibles donaciones. En una primera etapa, nuestra sala de recepción y taller de recupero funcionaba en un primer piso al cual se accedía por una escalera. Esto complicaba mucho el traslado desde la calle a la sala.

Posteriormente se recibió un depósito en préstamo, y la sala fue trasladada a otra repartición de la Universidad. Las características buscadas fueron:

- Fácil acceso: la mayoría de los donantes, se acercan con sus vehículos particulares y algunos organismos y empresas con fletes que deben poder estacionar fácilmente en la zona. La ciudad de La Plata, como la mayoría de las ciudades tiene un tránsito complicado en ciertas zonas y horarios.
- Estar en planta baja o contar con un elevador para el traslado de los equipos.
- Traslado de los materiales: mucha gente solicita el retiro de equipos desde su lugar de origen. Esto fue realizado por integrantes de proyecto sólo en algunos casos excepcionales. Es un problema que nosotros no podemos abordar pero que nos parece importante destacar para quienes quieran replicar en proyectos similares.
- Comunicación fluida: tanto a través de Internet como acceso telefónico. Antes de aceptar las donaciones, sugerimos a la comunidad que se comuniquen para chequear si el material a donar puede ser recibido. Por razones operativas y de objetivos del proyecto, sólo aceptamos materiales que puedan ser

---

4 <http://lihuen.linti.unlp.edu.ar/>

reacondicionados para armar otras máquinas. Mucha gente ha querido donarnos electrodomesticos, TVs, etc. que nosotros no podemos utilizar, así como otros elementos que puedan provocar algún tipo de lastimadura o daños como ser monitores con vidrios rotos. También materiales específicos que la empresa a la que enviamos los materiales descartados no los acepta.

Aunque pareciera obvio, no fue sencillo encontrar un lugar con las características antes mencionadas. Finalmente, desde mayo de este año, estamos trabajando en una sala muy amplia que nos ha simplificado algunas tareas. Si bien está más alejada del centro urbano de la ciudad, esta misma característica hace que sea de muy fácil acceso en vehículos.

Si bien la comunidad aceptó muy bien nuestro proyecto, repetidamente nos contactan para que los ayudemos y/o asesoremos sobre la disposición de otros elementos que nosotros no podemos aceptar. Entre los materiales consultados se destacan las baterías, pilas, tonners de las impresoras y fotocopiadoras y cartuchos de impresión. En estos casos, sugerimos que se pongan en contacto con los responsables de residuos peligrosos de su municipio o con la Secretaría de Medio Ambiente de Nación.

### **Aspectos positivos**

A lo largo de un año de trabajo se han instalado tres gabinetes en comedores populares, y se han reacondicionado varios otros (entre los que se encuentra escuelas, comedores y bibliotecas).

Se ha participado en varias charlas y exposiciones entre las que se destaca la presentación del proyecto en el Recinto de la Cámara de Senadores de la Provincia. El proyecto ha sido presentado para ser Declarado de Interés Provincial.

En el año 2009, el proyecto recibió el Primer Premio "Inclusión Digital 2009" por parte del Programa Nacional para la Sociedad de la Información (PSI) dependiente de la Secretaría de Comunicaciones de la Nación, en la categoría "C" para iniciativas no gubernamentales y/o de extensión universitaria que realicen actividades vinculadas a la reducción de la Brecha Digital.

Creamos un perfil en Facebook<sup>5</sup> para difundir el proyecto y, sin haber realizado difusión alguna contamos con más de 700 fans demostrando el gran interés de la comunidad por esta problemática.

Por último, algo muy importante de destacar, es el acercamiento y contacto con distintas ONGs y organizaciones gubernamentales que están trabajando en ordenanzas, reglamentaciones y leyes referidas a los RAEE. Nos acercaron 2 propuestas de ley las cuales fueron analizadas por nuestro equipo realizando las sugerencias, comentarios y aportes a la problemática.

### **Los resultados**

A la fecha se han recibido más de 450 computadoras. Las mismas comprenden un proceso de testeo, prueba y verificación de recursos, las cuales pasan a una etapa de clasificación. Durante la misma se presentan máquinas muy viejas, máquinas que funcionan pero de tan bajos recursos que no pueden ser optimizadas ni utilizadas, máquinas que si bien son de bajos recursos pueden funcionar como clientes livianos en red, máquinas stand alone intermedias y máquinas más potentes que puedan funcionar como servidores. En el medio de toda esta clasificación permanecen muchas de ellas a la espera de partes claves para el armado del equipo en cuestión que son: las memorias y

---

5 <http://www.facebook.com/home.php#!/pages/Proyecto-E-Basura>

discos. Los cuales son recursos escasos dado que al ser equipamiento obsoleto ya no se fabrican más, en muchos casos se reciben en donación equipos que fueron canibalizados y en casos peores instituciones que procedieron a la destrucción física de los mismos para la destrucción de la información, rompiéndose así el ciclo de reutilización de equipamiento informático.

A la fecha, han donado 12 instaladas en 3 comedores de la zona (Desocupados, pro Infancia y tricolor) y más de 50 pueden funcionar en una red de clientes livianos quedando a la espera de contar con un servidor para el tendido de la red. Cabe aclarar que en este caso, la organización debe contar con una máquina de mayores requerimiento de hardware para el servidor para el armado de la red. Si bien nuestro equipo de trabajo realiza el tendido de la red y la instalación del software y la



configuración del mismo y de los clientes livianos, los elementos para la instalación de la red como del servidor, debe ser recibida de algún particular, ONGs o desde alguna empresa que desee colaborar desde su responsabilidad Social Empresaria.

Se han recibido más de 400 monitores y 200 impresoras y 500 teclados, mouse y otros equipos periféricos..

Con respecto a estos últimos materiales, algunos de ellos, también se han donado a gabinetes de escuelas modernizando sus monitores y restantes periféricos, además de la reparación y puesta en funcionamiento de los mismos.

Además, se puede mencionar la donación de motores de impresoras para que alumnos de la Facultad de Informática realicen pruebas para motorizar partes, y alumnos de Diseño de Bellas Artes para la realización de obras de arte.

## **Conclusiones**

Se trata de un proyecto muy convocante por la problemática que aborda y por la solución planteada, tratada en forma integral por 3 proyectos relacionados, logrando aunar 2 proyectos separados.

Es de gran transversalidad, va desde los alumnos, docentes y toda la comunidad y de la comunidad vuelve también como un aporte para y hacia ellos. Toca los temas de medio ambiente, inclusión social, inclusión digital, educación y salud.

Si bien en este campo quedan muchas cosas por trabajar y definir, muchas de las cuales exceden los alcances de este proyecto, creemos que iniciativas como éstas contribuyen a la toma de conciencia sobre cuidados del medio ambiente y, en particular, cooperan con proyectos, instituciones y organismos que trabajan en planes de alfabetización digital.