



7^{mo}
Congreso de
Medio Ambiente

Actas 7mo Congreso de Medio Ambiente AUGM
22 al 24 de mayo de 2012. UNLP. La Plata Argentina

RECUPERACIÓN DE BASURA ELECTRÓNICA PARA APOYO EN NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Recovery of electronic waste to support Special Educative Needs

María Cristina Cordero^{1,2}, José Ignacio Gialonardo¹, Flavio Atilio Ferrari¹, Alberto
Nazareno Isidori^{1,2}, José Antonio Rapallini^{1,3}

¹ UNITEC, Unidad de Investigación y Desarrollo para la Calidad de la Educación en Ingeniería con orientación al uso de TIC de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata (FIUNLP), 48 y 116, (1900) La Plata, Argentina.

² INIFTA, FCE, (UNLP, CONICET, CIC), La Plata, Argentina, corderomc@gmail.com

³ CETAD, UNLP, La Plata, Argentina

Palabras clave: Reciclado, Basura electrónica, Contaminación ambiental, Educación

Keywords: Recycling, electronic waste, environmental pollution, Education

ABSTRACT

In Argentina there is not an effort combined for the recycling of e-waste. For example, it is considered that 60% of this kind of waste is discarded at garbage dump and/or accumulates in company storages and homes, unprocessed, and only 2% of the electronic material is recovered and reused by organizations with social purposes.

The LATE UNITEC, laboratory of technical assistance to establishments of special education carries out activities within a social project of University to generate a circuit of reuse, revaluation and/or recycling of obsolete PCs discarded by different users. It is doing within the framework of an educational and social program for refurbishment of these obsolete equipment carried out by students of the Faculty of Engineering of UNLP and students of technical schools in the area, led by a multidisciplinary group of professionals, engineers (electronics, mechanical, industrial, etc), computer, pedagogues, special teachers, psychologists, social workers, designers in visual communication, etc.

Although solutions should be looked for the integral management of waste resultant of electric and electronic equipments that attend and promote the adoption of effective and efficient rules, until this doesn't take place it is important to promote and to reply actions like the mentioned above to generate conscience of the problem that the Humanity will face in next years, that also generate an immediate benefit in communities that lack these resources for the teaching-learning in the environment of the Special Educational Needs.

This paper sets out the methodology of work used in the laboratory, through the development of procedures and protocols under quality standards, and the implementation of the skill education-based activities to convert the mentioned project in an action that combine educational benefits for all parts and players involved and social benefits to the community served.

RESUMEN

En Argentina no existe aún un esfuerzo mancomunado para el reciclado de la basura electrónica. Por ejemplo, se considera que un 60% es descartado en basurales y/o se acumula en empresas y hogares sin procesar, y no llega al 2% el material electrónico que es recuperado y reutilizado por organizaciones con fines sociales. El UNITEC LATE, Laboratorio de Asistencia Técnica a Establecimientos de Educación realiza actividades dentro de un Proyecto de Extensión Universitaria para generar un circuito de reutilización, revalorización y/o reciclado de PCs obsoletas descartadas por diferentes usuarios. Lo hace en el marco de un Programa educativo/social de reacondicionamiento de estos equipos obsoletos llevado adelante por alumnos de la Facultad de Ingeniería de la UNLP y alumnos secundarios de escuelas técnicas de la zona, dirigidos por un grupo multidisciplinario de profesionales, ingenieros (Electrónica, Mecánica, Industrial, etc.), informáticos, pedagogos, docentes especiales, psicólogos, trabajadores sociales, diseñadores en comunicación visual, etc. Si bien deben buscarse soluciones para la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, que acompañen y fomenten la sanción de una norma que sea eficaz y eficiente, hasta tanto esto no se produzca es importante promover y replicar acciones como la citada para generar conciencia del problema que enfrentará la Humanidad en los próximos años, que además generen un beneficio inmediato en comunidades que carecen de estos recursos para la enseñanza-aprendizaje en el ámbito de las Necesidades Educativas Especiales.

En el presente trabajo se expone la metodología de trabajo utilizada en el Laboratorio, a través del desarrollo de procedimientos y protocolos bajo Normas de Calidad, y la aplicación de actividades basadas en la enseñanza por competencias para hacer del proyecto mencionado una acción que integre beneficios educativos para los sectores y actores involucrados y beneficios sociales para la comunidad atendida.

INTRODUCCIÓN

Consideraciones generales respecto del problema de la basura electrónica

La sociedad de hoy en día se describe a sí misma como la sociedad de las Tecnologías de la Información y Comunicación, y para ello necesita de una amplia gama de tecnologías que le permitan desarrollarse y generar nuevos paradigmas. Una consecuencia del uso de estas tecnologías que rápidamente se vuelven obsoletas y son superadas por nuevos productos, cada vez más veloces y con grandes capacidades de procesamiento, es la generación de basura electrónica. El problema de la basura electrónica radica en que aún no se ha consolidado un modo de gestión para la disposición de los equipos que han dejado de ser útiles, que permita contrarrestar este fenómeno global permitiendo a la innovación tecnológica avanzar sin restricciones de ningún tipo. El ciclo de vida de productos como las computadoras se ha reducido considerablemente y se considera que su vida útil está en un rango inferior a los tres años (Ravi, 2012). Algunas de las razones esgrimidas para explicar este fenómeno son el rápido cambio de las tecnologías, el cambio en las preferencias de los usuarios, el decrecimiento de los ciclos de vida de los productos, etc. La basura electrónica generada por el recambio en las computadoras está creciendo entre 2 y 3 veces más rápido que cualquier otro residuo según datos de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA, 2000). Si se tiene en cuenta que el tiempo de vida de un teléfono celular es de aproximadamente 1 año y considerando un promedio de entre 2 y 5 años para las computadoras, se estima que, en el mundo anualmente, se descartan alrededor de 100 millones de celulares y 17 millones de computadoras debido a malfuncionamiento o por constituirse tecnologías obsoletas (Harue Yamane *et al.*, 2011).

La distribución de los componentes de la basura electrónica al fin de la vida útil de una computadora se compone de un 24.8% en peso de vidrio, 23% en peso de plásticos, 0.02% en peso de materiales preciosos, 20.47% en peso de hierro, 6.3% en peso de plomo, 14.17% en peso de aluminio, 6.93% en peso de cobre y 4.3% en peso de otros elementos (Harue Yamane *et al.*, 2011). Es decir que existe un 25% de componentes recuperables, un 67% de materiales reciclables (plásticos, metales ferrosos, aluminio, cobre, oro, níquel, estaño, etc.) y un 8 % de elementos potencialmente tóxicos (plomo, mercurio, berilio, selenio, cadmio, cromo, sustancias halogenadas, clorofluocarbonos, bifenilos policlorados, policloruros de vinilo, ignífugos como el arsénico y el amianto, entre otros.). Estas últimas sustancias contaminantes (plomo, arsénico, cadmio, cromo, cobalto y mercurio, y demás compuestos químicos) de la basura electrónica deberían disponerse, en la República Argentina, como residuos peligrosos de acuerdo a la Ley Nacional 24051.

Dermibas (2011) sostiene que existen diferentes elecciones para la gestión de residuos, y se clasifican, de la opción más favorable a la menos favorable, en: Prevención, Minimización, Reuso o reutilización, Reciclado, Recuperación y Disposición final. Las cuatro últimas opciones son las que están más difundidas en el mundo (Rahman & Subramanian, 2011; Veit *et al.*, 2006).

La contaminación producida por la basura electrónica en suelos, pozos subterráneos y en todo el ecosistema es resultado de la falta de conocimiento en temas de preservación de la salud ambiental. En Argentina no existe aún un esfuerzo mancomunado para el reciclado de la basura electrónica. Por ejemplo, se considera que un 60% es descartado en basurales y/o se acumula en empresas y hogares sin procesar, y no llega al 2% el

material electrónico que es recuperado y reutilizado por organizaciones con fines sociales.

Un estudio interesante respecto del destino final de los equipos electrónicos obsoletos de usuarios corporativos de TIC en Argentina fue realizado en 2010 (Tufró, 2010). Allí se realiza un análisis del marco legal actual internacional y nacional y se describen los actores involucrados en la gestión de los residuos electrónicos en nuestro país (Empresas recolectoras de residuos sólidos urbanos, Recolección informal, Proyectos de reacondicionamiento, Proyectos de reciclado, Fundaciones, Empresas recicladoras y de disposición final de residuos peligrosos, etc.), llegando a la conclusión que no existen mecanismos para una correcta disposición de equipos electrónicos cuando alcanzan el final de su vida útil, siendo incierta su disposición final. Pero también en el mismo trabajo se señala como dato que el 85 % en peso de los elementos valiosos se recupera en el país, vendiendo a fundiciones de hierro/acero la chatarra ferrosa (Aceros Bragado, Siderar, entre

otros); el cobre a empresas que lo procesan para su recupero (Dalafer) y el aluminio a empresas de fundición como Aluar. El 15 % restante, son residuos de plaquetas, baterías y otros considerados como peligrosos o asimilables a domésticos. Las plaquetas y baterías se exportan a refinadoras europeas, que obtienen el recupero de metales nobles, base y raros, debido a que en el país no existe la infraestructura para ello.

UNITEC LATE: Laboratorio de asistencia Técnica a Establecimientos de Educación Especial

La creación de la Unidad de Investigación y Desarrollo para la Calidad de la Educación en Ingeniería con orientación en el uso de TIC se produce en la 21a. Sesión Ordinaria

del HCA - Año 3 - 2 de Septiembre de 2009. Esta UID comenzó sus actividades formales como UID en formación a partir de setiembre de 2007 con una clara intención de generar un espacio multidisciplinario para mejorar la calidad de la Educación en Ingeniería.

La UID UNITEC, desde su inicio, influye marcadamente en la historia de la Extensión dentro de la Facultad de Ingeniería, generando el UNITEC LATE (Laboratorio de Asistencia Técnica a Establecimientos de Educación Especial). Las actividades desarrolladas en el UNITEC LATE se proyectan a la sociedad, a través de jóvenes talentosos, desinteresados y creativos, formados en la necesidad de volcar sus conocimientos para mejorar la Calidad de vida, en principio, de los alumnos de las Escuelas de Educación Especial de la zona de La Plata. El ejemplo más destacable está representado por el hecho que estas actividades han trascendido la región y hoy se atienden escuelas de la Provincia de Buenos Aires (Verónica, Brandsen, Necochea, Lobos, Magdalena, etc), de Santiago del Estero (Añatuya), de Misiones (Puerto Piray), de Formosa (Clorinda) y a través de esta última, a escuelas de la zona aledaña a la República de Paraguay. Es en esta área donde la actividad multidisciplinaria e interdisciplinaria resulta invaluable.

Fundamentos de la línea de trabajo del UNITEC LATE

Todos los sistemas educativos se han visto afectados por la crisis económica mundial. En el sector que involucra las necesidades educativas especiales, se ha incrementado la brecha entre la utilización de herramientas tecnológicas y la inclusión de alumnos necesitados de contextos de aprendizaje diferentes. Para contribuir a disminuir ese proceso de exclusión social, UNITEC LATE se ha constituido en una respuesta a dicho

requerimiento, mediante la construcción de un laboratorio de reparación y puesta a punto de computadoras obsoletas y/o en desuso, donadas a establecimientos para alumnos con necesidades especiales, y la adaptación de su uso a estas necesidades. Con esto proporciona un nuevo entorno de enseñanza-aprendizaje para las personas con discapacidades, que facilita la comunicación, el acceso y procesamiento de la información, el desarrollo cognitivo y la autonomía, brindando la posibilidad de realizar actividades laborales. UNITEC LATE realiza una tarea integral con un grupo formado por profesionales de diferentes áreas - electrónica, sistemas, instrumentación, pedagogía, educación especial, comunicación, diseño gráfico y artes visuales, trabajo social, psicología, etc.-, para que la asistencia técnica no sea solamente la entrega de una PC, sino la creación de una herramienta de inserción en el mundo actual. Con la participación de este equipo interdisciplinario se planifican, desarrollan y construyen adaptaciones de tecnologías para las personas con discapacidad de modo de aportar a los docentes de los Establecimientos de Educación Especial elementos didácticos a requerimiento para resolver necesidades educativas especiales que permitan la inclusión de niños y jóvenes con diferentes discapacidades. También se consigue con esto la promoción de las tecnologías de accesibilidad y la promoción de herramientas y soluciones que faciliten la accesibilidad a la tecnología.

A través de las actividades desarrolladas se intenta integrar el aprendizaje académico de los estudiantes con el servicio a la comunidad, promoviendo también el desarrollo de actividades educativas solidarias, lograr la articulación no sólo a nivel académico (escuelas, universidad) sino con organizaciones de la sociedad (empresas, clubes, asociaciones, etc.), tratando de fortalecer y difundir una cultura basada en la participación, la solidaridad y el compromiso.

El reacondicionamiento de PCs y su importancia para las Necesidades Educativas Especiales (NEE)

¿Qué son las NEE? Los objetivos principales de la Educación Especial consisten en tratar de lograr el máximo desarrollo de habilidades en personas con capacidades diferentes, preparándolas para su integración a la vida social y laboral.

La Ley de Educación 26206 de la República Argentina establece en su Capítulo VIII que la Educación Especial es “la modalidad del sistema educativo destinada a asegurar el derecho a la educación de las personas con discapacidades, temporales o permanentes” y se rige por el principio de inclusión educativa. La inclusión es un concepto teórico-pedagógico que se refiere al modo en que la escuela debe dar respuesta a la diversidad. La inclusión educativa surge en los años 90 para reemplazar el concepto de integración, que prevalecía hasta ese momento en la educación, y supone la creación de estructuras en el sistema escolar para dar respuesta a las necesidades de todos los alumnos. Este tipo de educación tiene su base en un modelo de escuela en que todos los actores que se mueven en torno a ella (docentes, alumnos, padres) participan en conjunto de las actividades, desarrollando un sentido de comunidad.

La escuela inclusiva es un camino por recorrer y forma parte de un proceso de inclusión más amplio, donde se derriban las barreras del aprendizaje para dar cabida a todas las personas. Supone la aceptación de todos los alumnos, valorando sus diferencias; exige la transmisión de nuevos valores en la escuela; implica incrementar la participación activa (social y académica) de los alumnos y disminuir los procesos de exclusión; supone crear un contexto de aprendizaje inclusivo desarrollado desde el marco

curricular común y exige una profunda reestructuración escolar que debe ser abordada desde una perspectiva institucional. Es un proceso inacabado y en constante desarrollo.

Las computadoras proporcionan un nuevo entorno de enseñanza-aprendizaje con múltiples funcionalidades para las personas con discapacidades o que requieren una atención especial, porque facilitan la comunicación, el acceso y procesamiento de la información, el desarrollo cognitivo, la adaptación y autonomía ante el entorno, y les brinda la posibilidad de realizar actividades laborales. Es una herramienta fundamental para los procesos inclusivos antes mencionados, pues promueven el desarrollo de las capacidades laborales de débiles mentales leves y moderados, facilitan su integración a un medio laboral común no protegido y facilitan la aceptación del débil mental en el mundo laboral.

METODOLOGÍA

Se ha mencionado previamente (Dermibas, 2011) que existen diferentes elecciones para la gestión de residuos, clasificándose, de la opción más favorable a la menos favorable, en: Prevención, Minimización, Reuso o Reutilización, Reciclado, Recuperación y Disposición final. De estas opciones el UNITEC LATE toma como propia la del Reuso o Reutilización como base de sus actividades educativas y extensionistas. Para el Reciclado, recuperación y reutilización de los elementos que no son factibles de ser reutilizados en el UNITEC LATE se han gestionado acuerdos con otros Departamentos de la Facultad de Ingeniería y de Informática de la UNLP, y un Centro de Extensión de la UNLP, situado en el barrio El Retiro (Club Corazones de El Retiro), tratando de realizar una acción directa para englobar la temática del tratamiento y reciclado de residuos, intentado la concientización sobre el manejo correcto de

residuos en la comunidad y sectores involucrados. También se trabaja en la replicación de la tarea del UNITEC LATE para la formación de capacidades específicas para recuperación de PCs y la generación de oficios formados a partir de talleres, cuyos resultados inmediatos podrán ser útiles en la misma comunidad (El Retiro), y en particular, en establecimientos educativos del lugar. Se propone un trabajo integral, que no sólo ataca el problema ecológico, sino también la reutilización de los materiales y la formación de oficios cuyos resultados volverán a la comunidad.

Una visualización gráfica de la metodología de trabajo llevada adelante en el UNITEC LATE se puede observar en las Figuras 1 y 2. El origen de los requerimientos comprendía como zona de demanda primaria la ciudad de La Plata y alrededores. Esta situación se ha modificado con el correr de los años debido a la demanda de diferentes establecimientos fuera de este ámbito original y se han debido atender los requerimientos de establecimientos situados fuera del área, tales como las ciudades de Brandsen, Magdalena, Verónica, Lobos, Necochea, etc en la Provincia de Buenos Aires, ciudades como Añatuya en Santiago del Estero, Humaya en Catamarca, Puerto Piray en Misiones, Clorinda en Formosa y zona cercana de la República de Paraguay. Hasta tanto no exista una réplica para atender estos requerimientos se ha decidido tenerlos en cuenta y responder a la ayuda solicitada en la medida de lo posible. A partir de aquí se firman acuerdos de cooperación entre los establecimientos y el UNIEC LATE, estableciéndose la entrega de equipamiento de acuerdo a las especificaciones de los docentes especiales para atender determinadas NEE de acuerdo a las discapacidades atendidas en ellas.



Figura 1. Metodología de trabajo en el UNITEC LATE.

Figure 1. Working methodology at UNITEC LATE.



METODOLOGÍA

Se ha implementado un laboratorio para la reparación y puesta a punto de computadoras donadas a escuelas de enseñanza especial, de modo de adaptar su uso a las reales necesidades de las mismas, en el marco de un proyecto de extensión universitaria, en conjunto con los docentes especializados y bajo la guía y dirección de profesionales de la Ingeniería.





ENTREGA DE LAS PRIMERAS PC

En la primera etapa del convenio firmado con la Escuela de Educación Especial N°535 se recuperaron tres equipos PC de 2da y 3ra generación (Pentium y Pentium II), para utilización en el Gabinete de Informática del establecimiento. Se los recuperó de forma de volverlos operativos instalando Sistema Operativo, procesador de texto y planilla de cálculo, para uniformizar su performance y permitir el dictado de talleres para los alumnos con necesidades educativas especiales con máquinas de las mismas características.



Figura 2. UNITEC LATE. Puestos de trabajo en el Laboratorio y entrega de PCs.

Figure 2. UNITEC LATE. Working sites, personnel at work and PC delivery.

Los destinatarios de este proyecto, en primera instancia, son los Establecimientos de Educación Especial, que atienden a alumnos con necesidades educativas especiales con características tales como retardo mental, retrasos madurativos, ciegos y disminuidos visuales, sordos e hipoacúsicos, discapacitados motores, talentosos, con trastornos emocionales severos, con alteraciones en el desarrollo del lenguaje, los que realizan la atención temprana del desarrollo infantil, la formación laboral para todas las discapacidades, etc.; en un continuo de prestaciones educativas que deben garantizar un proceso formativo integral flexible y dinámico del alumno desde su atención temprana (de 0 años) hasta su inserción socioeducativa y/o laboral.

UNITEC LATE brinda un servicio de soporte técnico en tecnología informática, que trae aparejado como resultado:

- La creación de un área específica en el ámbito universitario
- Un servicio eficaz y confiable.
- Una estructura flexible y organizada para poder dar respuesta a las necesidades planteadas, en forma rápida y eficiente.
- La implementación de un sistema de gestión que permita modificar el diseño en el tiempo, con una adaptación a la demanda futura.

En este laboratorio se integra la experiencia de tutores guía a un grupo de alumnos que promedian la Carrera de Ingeniería Electrónica e Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata, y alumnos que cursan el último año de enseñanza técnica secundaria en las escuelas Técnicas N°6 Albert Thomas y N°8 Juan Bautista Alberdi de la ciudad de La Plata, para fomentar el desarrollo de un trabajo creativo y en equipo de los alumnos, capacitándolos en la solución de problemas concretos, incorporando conocimientos y métodos que aplicarán ellos mismos en su inserción laboral posterior. Se aplica aquí el enfoque docente basado en el desarrollo de competencias que implica la comprensión y transferencia de los conocimientos a situaciones propias de la vida real siendo una vía idónea para la formación de jóvenes profesionales que den respuesta a las necesidades y problemas del entorno laboral y social, en el marco de proyectos de extensión de esta naturaleza.

Enmarcado en la Extensión universitaria los objetivos son los de integrar educación universitaria a la realidad regional y nacional, difundir los conocimientos ingenieriles aprendidos, promover actividades que redunden en beneficio de la comunidad, complementando la formación que los estudiantes reciben en las aulas.

Es un proyecto participativo que involucra docentes universitarios y especiales, estudiantes, y su entorno social para transformar la realidad, donde se intercambian y se consensuan acciones para el desarrollo efectivo de todas las partes, donde se generan acciones innovadoras y trascendentes, adecuándolas a las singularidades del contexto en que cada una se desenvuelve, manteniendo la orientación hacia los objetivos finales.

Para obtener un conocimiento global de todos los aspectos del proyecto el grupo de tutores- guía está constituido por un grupo multidisciplinario conformado por profesionales de la Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Sistemas, Psicología, Licenciatura en Ciencias de la Educación, Licenciatura en Ciencias de la Comunicación, Psicopedagogía, Diseño y Comunicación Visual, Trabajo Social, Sociología, etc. El grupo de profesionales en Ciencias de la Comunicación, con los que colaboran alumnos de la Facultad de Periodismo, realizan la difusión de la tarea con dos objetivos fundamentales: para concientización de la comunidad respecto de la reutilización de la basura electrónica de forma de obtener los elementos a transferir (PCs en desuso u obsoletas) y divulgación de los resultados de la actividad extensionista.

RESULTADOS

Desde que se inició la actividad se han obtenido los siguientes resultados:

Se acreditaron Proyectos de Extensión en los años 2008, 2009, 2010, 2011 y 2012, que fueron acreditados algunos por la Universidad Nacional de La Plata y otros por la Facultad de Ingeniería. Han sido subsidiados en 2011 por la UNLP y los años restantes por la FIUNLP.

Los subsidios han permitido mejorar las instalaciones del laboratorio, adquirir herramientas indispensables y realizar el envío de las PCs a zonas alejadas.

La escuela de Educación Especial N° 535 presentó, ante el Ministerio de Educación, un proyecto de educación especial en informática, que se está llevando adelante por las maestras y fonoaudiólogas del establecimiento desde 2009.

Se firmaron acuerdos de asistencia técnica con más de 20 establecimientos de Educación Especial de la zona de influencia de la ciudad de La Plata, Argentina.

Se realizó la capacitación de alumnos de nivel medio en el marco de talleres por convenios entre las Escuelas Técnicas de nivel secundario y la Facultad de Ingeniería de la UNLP.

Se presentó un proyecto de investigación sobre Calidad educativa, Sistemas de Gestión de Calidad y Educación por competencias, que fue sido acreditado para el período 2009-2010.

El Concejo Deliberante de la Municipalidad de La Plata, declaró el Laboratorio de Asistencia Técnica a Establecimientos de Educación Especial, de interés municipal el 20 de agosto de 2009.

Alrededor de 30 establecimientos de Educación Especial de la zona de La Plata (Escuelas N° 509, 514, 516, 517, 518, 524, 526, 528, 531, 532, 533, 534, 536, 538, 524, Centro de Formación Laboral 2, CFL 3), y cerca de 10 escuelas del interior del país, han solicitado la asistencia del laboratorio.

Se han realizado tres cursos de formación en el uso de herramientas TIC para docentes de Establecimientos de Educación Especial, en conjunto con el CFAP, Centro de

Formación de la Administración Pública dependiente del Ministerio de Educación de la Provincia de Buenos Aires.

En la Figura 4 se muestra un gráfico con la cantidad de computadoras recibidas de la comunidad, reparadas y acondicionadas con software específico para NEE a requerimiento de cada establecimiento. La diferencia entre las recibidas y entregadas son los elementos que se destinan a reciclado y disposición final a través de acuerdos especiales.

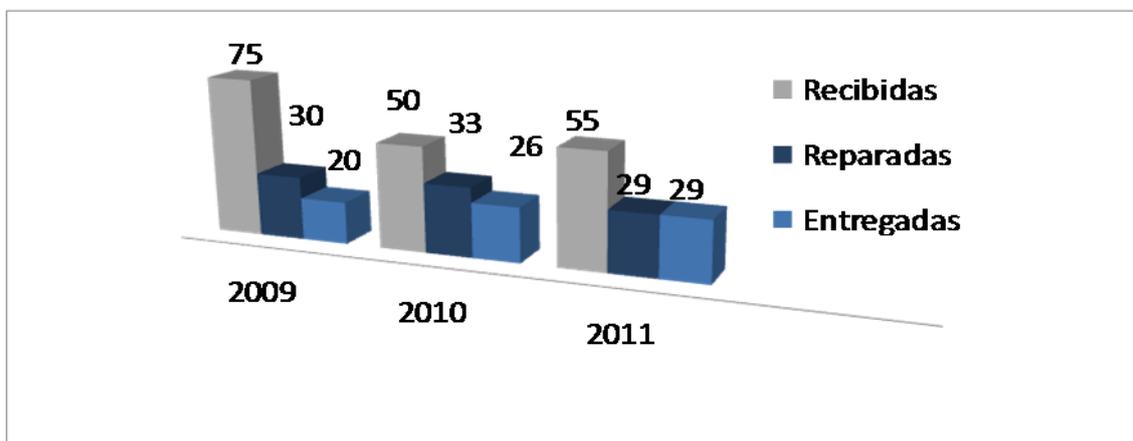


Figura 4. Cómputo de computadoras reacondicionadas para su reutilización.

Figure 4. Annual register of received, repaired and delivered computers.

RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados son:

- La realización de nuevos cursos de formación de los docentes de las Escuelas especiales.

- El desarrollo de hardware y software para la mejora de equipos informáticos según la discapacidad específica.
- La difusión de resultados y la divulgación para concientización de la comunidad.
- La formación de alumnos bajo el esquema de la educación basada en competencias.
- la formación de extensionistas con fuerte compromiso social.
- La participación en Congresos y Jornadas de Extensión universitaria.
- La replicación del proyecto: como los resultados alcanzados son palpables, es posible que otras organizaciones educativas adopten esta filosofía de trabajo, replicando la creación de laboratorios de asistencia técnica con la filosofía de trabajo del UNITEC LATE para resolver los problemas de los establecimientos de educación especial en su zona de influencia.

CONCLUSIONES

Toda profesión se caracteriza por dos notas esenciales: el perfeccionamiento propio, ya que permite el desarrollo de las cualidades y potencialidades de la persona, en el marco de la responsabilidad moral, y el servicio a la comunidad, ya que el hombre es un ser social por naturaleza y en sus acciones personales debe procurar el bien de sus semejantes.

El ejercicio de la ingeniería que no debe ser ajeno a los problemas sociales de nuestro tiempo, y debe inspirarse en actitudes de servicio, justicia y solidaridad. La actividad de extensión emprendida es una tarea que nos dignifica como personas y docentes, ya que en ella nos encontramos acompañando y orientando alumnos de Ingeniería, de las

Escuelas Técnicas Albert Thomas y Juan Bautista Alberdi y del Liceo Víctor Mercante tratando de ayudarlos a incorporar nociones de ética y de responsabilidad profesional, pues el individualismo y la superficialidad de criterio, han traído como consecuencia gravísimos problemas sociales, y derivado de ello han comprometido el futuro del medio ambiente.

Uno de los objetivos de la UID UNITEC es ayudar a despertar la conciencia de la necesidad del desarrollo de una ética profesional en el ejercicio de la ingeniería que nos comprometa con el bienestar de las generaciones futuras.

La experiencia desarrollada constituye una herramienta valiosa para la enseñanza universitaria, tanto para los estudiantes que afianzan sus saberes y desempeño como futuros profesionales, como para los tutores en su papel de orientadores. Se aprovecha el ámbito de la UID UNITEC como recurso y estrategia, y como espacio para la educación y estructura socio-cultural inmersa en un sistema que transmite valores y conocimientos propios de la Universidad. Se ha dado respuesta al desafío de integrar a la Universidad con la Sociedad para elaborar una respuesta útil y real de acuerdo a las necesidades planteadas. Se aplicaron conocimientos de la comunidad universitaria, adquiridos por los alumnos y guiados por la experiencia y capacidad de los docentes para culminar un proyecto con fines útiles a la sociedad y a la gestión responsable de los residuos electrónicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Danel PM, Cordero SL, Claps J, Cordero MC & Rapallini JA. 2011. El rol del Trabajo Social para determinar los alcances de la intervención social a través del UNITEC LATE en Escuelas de Educación Especial. *XI Congreso Iberoamericano de Extensión Universitaria. "Integración extensión, docencia e investigación para la inclusión y cohesión social"*, Santa Fe, Argentina, 22 al 25 de Noviembre de 2011. ISBN: 978-987-657-706-9

- Demirbas A. 2011. *Energy Conversion and Management*, 52(2): 1280-1287

- Ferrari F A, Gialonardo JI, Staiano MA, Paús P S, Cordero MC & Rapallini JA. 2011. Integración, extensión, docencia e investigación en el UNITEC. *XI Congreso Iberoamericano de Extensión Universitaria. "Integración extensión, docencia e investigación para la inclusión y cohesión social"*, Santa Fe, Argentina, 22 al 25 de Noviembre de 2011. ISBN: 978-987-657-706-9

- Ferrari F A, Cordero MC, Rapallini JA, Staiano MA, Szymanowski A, González M, Ripa JM., Baldoni S, Marchueta J, Cordero S & Gialonardo JI. 2010. Prácticas Extensionistas Solidarias para la Inclusión Social en el UNITEC LATE. *IV Congreso Nacional de Extensión Universitaria y IX Jornadas Nacionales de Extensión Universitaria*, Mendoza, 10 al 12 de noviembre 2010

- Harue Yamane L, Tavares de Moraes V, Croce Romano Espinosa D,
- Soares Tenório JA. 2011. Recycling of WEEE: Characterization of spent printed circuit boards from mobile phones and computers. *Waste Management*, 31: 2553–2558

- Pflüger NS, Rapallini JA., Staiano MÁ, Lozada Villena SE, Aldasoro RM, San Martín JL, Isidori AN, Massarutti JH, Cordero MC. 2010. Educación para la Solidaridad. *7º Congreso Internacional de Educación Superior "UNIVERSIDAD 2010"*, febrero de 2010, Palacio de Convenciones de La Habana, Cuba

- Marchueta J, Lozada MC, Corrales P, Giambruni C, Rapallini L, Abelando B, Núñez F, Varetti A, Ferrari FA, Staiano MA, Grande E, Gialonardo JI, Baldoni S, Pflüger NS, Cordero SL, Rapallini JA & Cordero MC. 2010. Educación, extensión e investigación en el UNITEC LATE. *7º Congreso Internacional de Educación Superior "UNIVERSIDAD 2010"*, febrero de 2010 Palacio de Convenciones de La Habana, Cuba
- Ravi V. 2012. Evaluating overall quality of recycling of e-waste from end-of-life computers *Journal of Cleaner Production*, 20: 145-151
- Tufro V. 2010. *Destino final de los equipos electrónicos obsoletos de usuarios corporativos de TIC en Argentina*. Programa de tutorías de la Plataforma Regional de Residuos Electrónicos de PC en Latinoamérica y el Caribe (Plataforma RELAC IDRC/SUR), Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá (IDRC)- SUR Corporación de Estudios Sociales y Educación, Santiago de Chile, Enero
- USEPA(United States Environmental Protection Agency). 2000. Test Methods for
- Evaluating Solid Waste. Method 1311SW-846. USEPA, Washington, DC. Disponible en: www.epa.gov/osw/hazard/testmethods/sw846/pdfs/1311.pdf.
- Veit HM, Moura Bernardes A, Zoppas Ferreira J, Soares Tenório JA & de Fraga Malfatti C. 2006. Recovery of copper from printed circuit boards scraps by mechanical processing and electrometallurgy. *Journal of Hazardous Materials* B137: 1704–1709
- Wilson DC, Araba AO, Chinwah K & Cheeseman CR. 2009. Building recycling rates through the informal sector. *Waste Management*, 29: 629–635