

# RECICLAJE TECNOLÓGICO COMPUTACIONAL PARA BENEFICIO DE NIÑOS Y NIÑAS CON DISCAPACIDAD EN PANAMÁ.

Hernández Zenith

[zenith.hernandez@utp.ac.pa](mailto:zenith.hernandez@utp.ac.pa)

Toppin Lydia

[Lydia.toppin@utp.ac.pa](mailto:Lydia.toppin@utp.ac.pa)

Grupo de Investigación de Tecnologías de  
Información y Comunicación para Inclusión  
Universidad Tecnológica de Panamá

## Resumen

En Octubre de 2007 [Ariel Palazzesi](#) escribió “Los países desarrollados generan miles de toneladas de basura tecnológica cada día. En medio de una carrera (para algunos sin sentido) impulsada por la publicidad y los intereses de un puñado de empresas, cada pocos meses cambiamos nuestra consola de juegos, teléfono móvil, ordenador, TV, etc. Una cantidad enorme de componentes electrónicos va a parar a la basura.”

## Descripción

En Panamá el proceso de educación inclusiva está incluida en la política de estado del gobierno, y todas las personas con discapacidad tienen ahora la oportunidad de ser incluidos en las escuelas panameñas.

La inclusión de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en las escuelas especiales propone nuevos escenarios educativos, habilita nuevas estrategias de enseñar y nuevos modos de aprender, al tiempo que propone el desarrollo de nuevas competencias para desenvolverse en el actual contexto social.

La Universidad Tecnológica de Panamá a través del Grupo de Investigación de Tecnologías de Información y Comunicación para Inclusión (GTICI), lleva años en el entrenamiento de docentes en el uso y aplicación de tecnología al contexto educativo.

Este proyecto rescata tecnología computacional dirigida a la basura, la adapta y convierte en herramientas de trabajo para personas con discapacidad, no sólo contribuyendo al medio ambiente, si no también realiza una labor social para personas vulnerables como lo son los niños y niñas con discapacidad.

El proceso consta de tres diversas fases. En la primera fase, se recoge el equipo para luego evaluarlo y de acuerdo a sus posibilidades reensamblarlo, todas sus partes deben funcionar. Los estudiantes y profesores instalan Edubuntu, sistema operativo libre y programas en los cuales los estudiantes con discapacidad puedan trabajar. Complementada esta etapa, los equipos son donados a una escuela con un proyecto dirigido a sus alumnos con discapacidad. En la fase tres, los desechos electrónicos restantes son evaluados y asignados a áreas que lo puedan reutilizar, vender, etc.

Palabras Claves: Discapacidad, reciclaje tecnológico, Edubuntu, programas libres, basura, medio ambiente.

Al trabajar con las escuelas y con personas con discapacidad, que en la mayoría de los casos son personas de bajo recurso económico y vulnerable de nuestro país, nos percatamos de que en la mayoría de los casos, a este grupo la oportunidad de acceder a un laboratorio de computadoras es casi imposible. Razón por la cual iniciamos este proyecto.

En nuestro país, todas las organizaciones, incluyendo las universidades públicas y las diversas empresas cada año descartan o dejan sin utilizar equipo computacional por diversas razones. Por ejemplo, los equipos computacionales ya no cuentan con la capacidad de almacenamiento necesaria, la velocidad de procesar información debe ser más rápida o se requieren nuevas adecuaciones a los equipos, las empresas requieren de equipos más sofisticados cada dos a tres años, permitiendo a través de ejecuciones administrativas o proyectos actualizar esta tecnología.

La administración de la Universidad realiza una evaluación de equipo por departamentos y procede

una vez ejecutada esta acción a enviar a descarte o a la basura equipo que para estas actividades queda obsoleta.

El grupo de investigación de tecnologías de Información y comunicación para inclusión, GTICI, ha vislumbrado que estos equipos pueden ser reutilizados. Para trabajar en el contexto educativo no se requiere de mucha velocidad de procesamiento. Observamos que podemos trabajar con ambientes tecnológicos gratuitos y de poco consumo o requerimiento de equipo.

Uno de los grandes desafíos de la accesibilidad es proveer los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como los objetos o instrumentos, herramientas y dispositivos, para ser comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas, en condiciones de seguridad y comodidad, de la forma más autónoma posible.

El proyecto de reciclaje tecnológico computacional, se convirtió, en una posibilidad para trabajar en el contexto educativo y dirigido específicamente a personas con discapacidad.

Para la tercera etapa, se presente procesar todos los materiales de la fase dos para crear nuevos insumos para la población en general. La construcción o consecución de una planta de tratamiento de materiales

### **Beneficios y principales beneficiarios**

Los beneficios esperados son tangibles e intangibles. Se puede establecer una diferencia significativa en las escuelas en donde los docentes requieren que niños con problemas motores, visuales y auditivos utilicen estos equipos para lograr avances en su aprendizaje brindándole una oportunidad de logros significativos a su condición.

Tangibles por bajo costo que representaría reutilizar y ensamblar equipo que ayudará a lograr aprendizaje y experiencia en los estudiantes de la Universidad Tecnológica de Panamá, lugar de implementación del proyecto.

Levantamiento de propuestas concretas de trabajo efectivo utilizando software libre para necesidades especiales y sistemas operativos libres.

Intangible el logro de aprendizaje en el tiempo, que se mide evaluando logros y avances en la condición de niños con necesidades especiales y discapacidad.

El conocimiento de que encierra cada propuesta de utilización de tecnología para necesidades especiales en los docentes que estarán participando por las escuelas seleccionadas para ser dotadas por estos equipos reutilizables.

### **Objetivo**

Reciclar y reutilizar equipo computacional en desuso o descarte que será donado a niños y niñas con necesidades especiales y discapacidad de las escuelas públicas de Panamá

### **Objetivos específicos**

Fase 1: Recepción y evaluación de tecnología

- Identificar posibles donantes de equipos (empresas privadas, oficiales y por persona).
- Presentar a las empresas o instituciones donantes la propuesta del proyecto.
- Coordinar la recepción de los equipos entre el donante y la Universidad.
- Realizar una evaluación de los equipos identificando los que pueden ser reutilizados.

Fase 2: Ensamblaje, reparación y selección de material

- Desmontar o separar en diversas piezas el equipo sin posibilidades de reparación.
- Determinar el uso de las diversas piezas del equipo desmontado.
- Evaluar diferentes sistemas operativos libres que soporte el equipo reconstruido o a reutilizar.
- Crear espacios de prueba y verificación con participación de estudiantes UTP.
- Adecuar y/o reparar equipo computacional que será donado.

- Evaluar herramientas de software libre creadas para niños con necesidades especiales y discapacidad.
- Instalar y configurar las computadoras con el sistema operativo y los programas especiales de acuerdo a la discapacidad del niño o niña.
- Donar piezas y equipos a proyectos de reutilización de tecnología
- Donar a la escuela el o los equipos asociados a un proyecto de reutilización de tecnología para niños con necesidades especiales y discapacidad.

### Fase 3: Reutilización de materiales

- Evaluar diversas alternativas de destrucción de piezas que contemple la conservación del medio ambiente.
- Identificar las diversas formas de reutilización de materiales que quedan después de la reconstrucción y reutilización del equipo computacional.
- Evaluar la posibilidad de construcción de planta de tratamiento de desechos de equipo computacional como medio de auto sostenibilidad del proyecto.

## Metodología

Este proyecto consta de 3 fases. En la primera se investigan las compañías con mayor posibilidad de donar equipos. Enviar aviso por medio de correos electrónicos con conocidos y estudiantes egresados. Levantar la lista de donantes y crear equipo humano de revisión y evaluación de los equipos en desuso, realizar verificación visual en el campo, de estado del mismo.

Se requerirá realizar una evaluación de todo el equipo disponible, que este en listado descarte y desuso, que permita evidenciar efectivamente que sirve y que no. Este trabajo será realizado por estudiantes voluntarios de la UTP de varias carreras asociadas a estas áreas.

Se recolectan equipos computacionales y se adecuaron para dejarlos funcionales. Para esto elegimos instalarle sistema operativo Linux-

Edubuntu, como base. Disco de 80 GB y memoria RAM de 512 MB como mínimo.

Se establecieron grupos con estudiantes de la universidad de la carrera de redes y computación y además estudiantes de primer año de ingeniería como voluntarios, acompañados por los docentes.



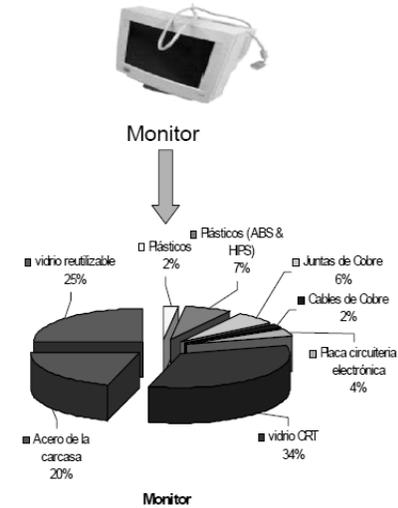


Una vez reparados y re-ensamblados, son ubicados en las escuelas sin costo alguno en un aula de educación especial de las escuelas públicas de primaria y secundaria de la ciudad de Panamá.



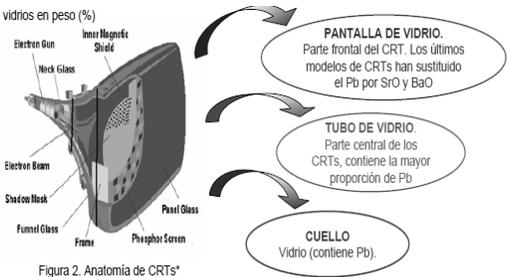
La segunda fase, se tomarán en cuenta los equipos que no pudieron ser reparados o utilizados para reparar otros equipos; a estos se procederá a desensamblar o desmembrar todos los componentes separándolo y discriminándolos para ser ofertados de acuerdo a sus usos. Otro grupo de voluntariado

iniciará el ensamblar, limpiar y reutilizar las partes o componentes en buen estado que permitan lograr que funcionen los equipos y se descartará y pasara a fase 2, solo aquel equipo que no tenga utilidad alguna.



Para el monitor, primero evaluamos todos los componentes que conforman este dispositivo, para luego iniciar su extracción. (Project Interreg III, 2007).

Tabla 1. Composición vidrios en peso (%)



Estos materiales tiene posibles aplicaciones en el sector de construcción como lo son ser reutilizados en materiales cerámicos, materiales aislantes, materiales en base resina, materiales en base cemento u hormigón y fuente de geopolímeros. (ECOFire,2007).

Se generará una lista de posibles instituciones educativas que podrán hacer uso de estos equipos. Estas instituciones educativas primarias o secundarias deben contar con estudiantes con condición de discapacidad y un aula donde se pueda resguardar el equipo a donar. Además los profesores a cargo de estos alumnos deberán presentar un proyecto para el uso del equipo dentro del aula de clases y el proyecto se compromete a realizar seguimiento del mismo.



Evaluar sistemas operativos y herramientas de software libre, que luego serán enviados con una propuesta de trabajo que permita lograr resultados en conjunto con docentes especiales de las escuelas elegidas, con la finalidad de darle el buen uso para los niños de necesidades especiales y discapacidad.

Realizar evaluaciones de las diversas propuestas generadas para el trabajo con los niños y docentes, además de seguimiento periódico en la ejecución de los mismos.

Desarrollar un sitio web que permita llevar el seguimiento del proyecto, así como las posibles donaciones de equipo en desuso por particulares, instituciones, etc.

### **Resultados esperados:**

Niños con discapacidad en Panamá cuente con una herramienta para lograr una mejor preparación escolar.

Se levantarán múltiples proyectos por los docentes de las escuelas sobre el impacto de Tic's de apoyo a personas con discapacidad.

Los alumnos y docentes tendrán la oportunidad de conocer diversas herramientas de software libre y accesible.

Se espera lograr la asistencia voluntaria de estudiantes y profesores de la UTP como apoyo a la implementación del proyecto.

Se recopilarán varias propuestas de implementación de Tic's dirigido a niños con necesidades especiales y discapacidad.

Se beneficiarán todos los niños y docentes de las escuelas con la donación de equipo reutilizable acompañado con una propuesta aplicación de tecnología dada la condición de discapacidad de los niños.

Los equipos de total descarte sin posibilidad de uso serán reubicados en lugares donde no causen problemas al medio ambiente, y para esto se están reclutando a diversas disciplinas de la UTP que conozcan y manipulen estos materiales para este propósito.

### **Estrategia de divulgación de los resultados del proyecto**

Los resultados serán levantados en documentos electrónicos, entregables a las diferentes escuelas e instituciones en las cuales se pueda realizar el mismo trabajo, revistas electrónicas, medios de prensa, congresos nacionales e internacionales.

En el caso de logros con los niños de necesidades especiales y discapacidad los resultados deberán ser levantados por el docente y/o equipo interdisciplinario que evaluara a cada niño midiendo los aprendizajes o logros significativos de los mismos.

### **Conclusiones**

Este proyecto ha logrado atender 5 escuelas con 3 computadoras por aula. Cada aula atiende aproximadamente 15 jóvenes y 10 docentes en total.

Las primeras observaciones han permitido que evidenciar una respuesta de amplia aceptación no solo con este grupo sino con los padres de familia.

Los alumnos al contar con computadores en el aula se sienten más motivados y a la expectativa de cuando el docente o maestro las utilizará.

El maestro por su parte está realizando una mejor propuesta educativa que considera el uso de las herramientas de tecnología que supone una mejor preparación e interés del docente.

### **Bibliografía**

1. Cursos interactivos de reparación y mantenimiento de computadoras, colección de DVD.(2009).
2. Sistemas Operativos de Linux (Ubuntu, edubuntu)  
En:  
<http://www.noticiasubuntu.com/descargate-el-manual-oficial-de-ubuntu-10-04/>  
.Consultado 02.05.2010.

3. Girbes, I, Ferrer, J, Kurtán Zoltan. Desarrollo de estrategias para el reciclado de tubos de rayos catódicos, Project Interreg III, 2007.
4. François Méar, P Yot et al. "Characterisation of porous glasses prepared from Cathode Ray Tube (CRT)". Powder technology Vol 162, pp 59-63. (2006).
5. François Méar, P Yot et al. " Effects of temperature, reaction time and reducing agent content on the synthesis of macroporous foam glasses". Materials letters Vol.60, pp. 929-934. (2006).
6. François Méar, P Yot et al. "Mechanical behaviour and thermal and electrical properties of foam glass". Ceramics international Vol.33, pp 543-550. (2007).
7. F. Méar, P. Yot et al. "The changes in lead silicate glasses induced by addition of a reducing agent (TiN or SiC). Journal of Non-Crystalline Solids. Vol. 351, pp 3314-3319. (2005).
8. G. Bruasatin, E. Bernardo, G. Scarinci. "Production of Foam Glass From Glass Waste". Glass Waste, ed. Mukesh C. Limbachiya, John J. Roberts. Thomas Telford Publishing, Kingston 2004. Pp68-81.