

Bernardo P. Alcaraz Luis M. Mongelo Claudio Garabato Raúl Gomez Sabrina Gomez Marcelo Levi

Informe sobre el Congreso Ingeniería 2014 — Latinoamérica y Caribe

Centro Costa Salguero –4 al 6 de Noviembre de 2014

Presentación

En la 2da semana de Noviembre y entre los días 4-5 y 6 de este mes, asistimos al Congreso Ingeniería 2014 — Latinoamérica y Caribe, que se desarrollara en el Centro Costa Salguero, organizado por el CAI (Centro Argentino de Ingenieros).

En el mismo, participamos con un Póster que representa el resultado parcial de nuestra investigación realizada en el período 2014, denominada "Técnicas de Evaluación y Selección de Hardware Pedagógicos para la Educación Superior" y que puede apreciarse en la Fig. 1 de este informe.

El Congreso **INGENIERÍA 2014 – LATINOAMÉRICA Y CARIBE**, propone un encuentro regional de ingenieros y empresarios para incrementar su cooperación y convergencia, y su interacción con la población en general, a fin de contribuir a mejorar la calidad de vida de la sociedad, atento a varios objetivos:

- Impulsar el trabajo conjunto de los ingenieros e investigadores con las fuerzas productivas para lograr el fortalecimiento de la cooperación conducente al desarrollo sostenible, con protección ambiental, equidad e inclusión social, tal como lo definió la Cumbre Mundial de las Naciones Unidas en 1992 en Río de Janeiro.
- Consolidar una cadena indisoluble entre ingeniería, educación, investigación, innovación e industria, convocando para ello a empresarios, investigadores y educadores que desempeñan un rol de liderazgo en la actividad pública y privada.
- 3. Intensificar el compromiso de los ingenieros para el cumplimiento del Programa de las Naciones Unidas, enunciado en el año 2000 en Nueva York, "Objetivos de Desarrollo del Milenio": erradicación de la pobreza y el hambre; educación primaria universal; igualdad de géneros; reducción de la mortalidad infantil; salud maternal; combate del sida, malaria y otras endemias; sostenibilidad ambiental; alianza global para el desarrollo. Asimismo, se propone dar especial cabida a las urgencias acordadas en 2002 en la Cumbre Mundial de Johannesburgo, en materia de agua, energía, salud, alimentos y biodiversidad.
- 4. **Reunir** a los ingenieros tanto del ámbito nacional como del internacional para intensificar y dinamizar sus relaciones y acciones junto con las de

otros profesionales y actividades, promoviendo el diálogo con todos los sectores.

- 5. Impulsar el trabajo conjunto de los ingenieros con las fuerzas productivas para lograr la convergencia que fortalezca su cooperación conducente al desarrollo sostenible, con protección ambiental, equidad e inclusión social, tal como lo definió la Cumbre Mundial de las Naciones Unidas en 1992 en Río de Janeiro.
- Consolidar una cadena indisoluble entre ingeniería, educación, investigación, innovación e industria, convocando para ello a empresarios, investigadores y educadores que desempeñan un rol de liderazgo en la actividad pública y privada.
- 7. Intensificar el compromiso de los ingenieros para el cumplimiento del programa de las Naciones Unidas, enunciado en el año 2000 en Nueva York, "Metas de desarrollo del milenio": erradicación de la pobreza y el hambre; educación primaria universal; igualdad de géneros; reducción de la mortalidad infantil; salud maternal; combate del sida, malaria y otras endemias; sostenibilidad ambiental; alianza global para el desarrollo. Asimismo, se propone adoptar las urgencias acordadas en 2002 en la Cumbre Mundial de Johannesburgo, en materia de agua, energía, salud, alimentos y biodiversidad.

El mismo, se dividió en diferentes Capítulos Específicos y Jornadas:

Capítulos Específicos

- 1. Desarrollo de las economías DEC
- 2. Integración regional de las infraestructuras IRDI
- 3. Integración regional educativa y profesional IREP
- 4. Sostenibilidad de los territorios urbanos y rurales SUR

Jornadas

- 7. Jornada Mujeres Ingenieras MIE
- 8. Jornada Jóvenes Líderes en Ingeniería JIE

La Ceremonia de Inauguración se llevó a cabo en la mañana del martes 4 de Noviembre de 2014.

Luego de la inauguración institucional, en que hiciera uso de la palabra el Ingeniero Mauricio Macri, la ceremonia finalizó con conferencias de oradores de renombre, quienes brindaron un marco de excelencia al Congreso.

Nuestra Participación

Desde temprana la mañana del **Martes**, nos dirigimos el Magtr. Bernardo Alcaraz y el Lic. Luis M. Mongelo en representación del grupo de investigación, para colgar el Póster y participar del evento, tanto presenciando las diferentes ponencias y conferencias, como haciéndonos presentes en el pasillo de exposición de los capítulos, para atender a las consultas e inquietudes que desde las 10:30 hs. y hasta las 15 hs., pudieran acercarnos los participantes del congreso que recorrieran la muestra.

Esto puede observarse en las Fig. 1, 2 y 3 de este informe. Nuestro Póster se desplegó bajo la sección IREP_315 en el Pabellón B del Centro de Exposiciones (Sección correspondiente al capítulo Integración regional educativa y profesional).

La Exposición incluía también maquinarias, equipamiento, herramientas, servicios, bienes de consumo y sistemas de organización y producción, exhibidos por compañías privadas e instituciones de gobierno, que muestran las nuevas tecnologías y sus innovaciones con vistas al tercer milenio. Esto puede observarse en la Fig. 4.

Nuestra Investigación consistía en generar un conjunto de herramientas, destinadas a la clasificación y calificación del hardware disponible en el mercado actual, con orientación a la utilización como soporte en actividades educativas. Estas herramientas permitirían ponderar estos recursos tecnológicos, facilitando su selección al momento de solicitar su adquisición para su uso en laboratorios, cursos o comisiones.

A continuación, vamos a incluir el paper presentado en el Congreso, referido a los avances de nuestra investigación:

Paper del Congreso

Técnicas de evaluación y selección de hardware pedagógicos para la educación superior

Introducción y Objetivos

Con la presente investigación, esperamos sentar las bases para el desarrollo de un conjunto de herramientas, destinadas a la clasificación y calificación del hardware disponible en el mercado actual, con orientación a la utilización como soporte en actividades educativas.

La implementación de tecnologías de la información y la comunicación (TICs) en la educación superior, que está tan en auge hoy en día, exige a los claustros universitarios y a los institutos superiores la búsqueda constante de nuevas técnicas y estrategias de enseñanza, apoyadas fuertemente con software y hardware especializados. Para ello es necesario articular tres variables claves: lo pedagógico, lo comunicativo y lo tecnológico.

A fin de brindar una educación superior de excelencia, es necesario no solo una clasificación de lo nuevo que existe en el área de dispositivos digitales para el uso en pedagogía, sino también la implementación de algún procedimiento de calificación de estos dispositivos, por categorías, alcances, costos y beneficios esperados.

Se investigaron diversas metodologías de evaluación para el desarrollo de planillas, rúbricas, tablas y diagramas de evaluación, destinados a resolver esta problemática.

Material y Métodos

En base al análisis de herramientas y dispositivos desarrollados en forma parcial para la materia Tecnología Educativa, por algunos de nuestros investigadores, se decide armar un sistema de metodologías paso a paso, diagramas de evaluación visual, planillas automáticas y algoritmos de cálculo destinados a generar herramientas, que clasificarán en grupos específicos y

evaluarán rendimientos y alcances de los diversos dispositivos de hardware, que en la última década han llegado a los ámbitos de enseñanza superior y universitaria; y que son factibles de utilizar para la educación por vía informática.

Partimos de la hipótesis de que es factible desarrollar un grupo de herramientas que le permitan a los docentes y autoridades universitarias evaluar el rendimiento y posibilidades de los hardwares de soporte educativo para conectar a las PC o utilizar en aulas; y seleccionar con un grado de optima certeza y precisión, cuales son las más adecuadas para cada especialidad superior.

Se efectuará un relevamiento, evaluación y análisis de las diferentes propuestas tecnológicas en el área de dispositivos digitales compatibles con plataformas PC (la maquinaria más utilizada para la enseñanza a nivel nacional). A partir de ellas, se investigará como clasificarlas, ponderarlas, calificarlas y eliminar las que no son aptas, para arribar al mejor modelo de dispositivo a adquirir en la especialidad puntal para la cual ha sido evaluado.

- Se analizarán los nuevos adelantos en hardware para el soporte educativo.
- Se compararán metodologías evaluativas ya utilizadas a nivel internacional.
- Se desarrollará un grupo de herramientas de evaluación
- Se las testeará con docentes voluntarios de diferentes especialidades
- Se re-diseñaran las herramientas en los casos que sean necesarios
- Se presentará un informe y se brindarán los resultados para el uso de la comunidad educativa

Los desarrollos están inspirados en trabajos ya probados y ejecutados, como las investigaciones sobre el buen uso y adaptación de dispositivos periféricos digitales de Arnau Llombart (2012) para la Universidad de Cataluña, el estado actual de la ponderación informática, según los análisis de Wesley Colbert

(2011) para el American Council for Education, y la valoración inteligente de dispositivos, propuesta desde un análisis HCI (Human - Computer Interaction) por Tur Costa del Departamento de Ciencias de la Computación y Matemáticas de la Universitat Rovira I Virgili de Tarragona, que aúna de manera multidisciplinal las ciencias computacionales, la psicología cognitiva, la sociología y el diseño industrial. Estos aportes hacen a nuestro proyecto viable especialmente, para el desarrollo sostenible de recursos de aprendizaje focalizados en la región, con plena inclusión social dada la racionalización de sus gastos de implementación.

Desarrollo

Siguiendo los criterios de clasificación de Eric Zabre (2011), combinados con la estandarización de Tur Costa(2009), podríamos estar hablando de cinco ítems a cumplimentar, bien definidos:

- Selección de parámetros (indicadores). En este paso se definirá una serie de parámetros que facilitan y mejoran el desarrollo de los sistemas pedagógicos para que la comparación y evaluación de los equipos y herramientas sean objetivos y útiles
- Asignación de valores a cada parámetro.
- Asignación de pesos a los parámetros.
- Selección de herramientas a evaluar. En esta etapa se realizará un filtrado y selección de equipos, basados en plantillas pre-elaboradas, con valores de ponderación extraídos de las reglas de ponderación de Wesley Colbert (2011) y Tur Costa (2009) combinadas.
- Análisis y evaluación de cada equipo, con sus herramientas de software que los acompañan, sub-ponderando estos programas, como formando parte de un todo constitutivo del elemento de hardware.

Entre otras, para la evaluación de cada herramienta de software y hardware se aplicaron algoritmos y fórmulas como las siguientes:

 $T = \sum T_n$

$$T_{p} = C * P$$

Donde T es la calificación total obtenida por el equipo o herramienta de software que se está evaluando, T_p es la Calificación obtenida por el equipo o herramienta de software para cada parámetro establecido, C es la calificación otorgada por las características del parámetro, y P es el peso asignado al parámetro que se está evaluando.

Luego se desarrollaron tablas comparativas, para acompañar la decisión del usuario y contribuir en su auto-evaluación de dispositivos, inspiradas en las investigaciones pormenorizadas de Blackman (2009) como la de la Fig.1, que representa la comparativa para sistemas estereoscópicos o de anteojos para realidad virtual:

		아이트 아이들은 아이들은 아이들을 모양하는 아니는 아이들을 때문에 그리자를 보려고 있다면서 그렇게 되었다.
TARIA COMBADADATIVA	DE CADACTEDISTICAS DE	LOS SISTEMAS ESTEREOSCÓPICOS EVALUADOS
IADLA CUIVIPARATIVA	LUE CARACTERISTICAS DE	LUS SISTEIVIAS ESTEREUSCUPICUS EVALUADUS

	Dispositivos	Visualización multiusuario	Uso de gafas	Conservación Cromatismo	Conservación Brillo/Contraste	Medios Impresos	Ergonómico	Existencia de Software	Económico
Estereoscopia Activa			32.			N. 100			
	Shutterglasses	SI	SI	SI	Disminución en el brillo	NO	SI	SI	SI
	Head mounted Display (HMD)	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO
Estereoscopia Pasiva	Anaglifos	SI	SI	NO	Disminución en el brillo	SI	SI	SI	SI
	Polarizados	SI	SI	SI	Disminución en el brillo NO		NO	SI	NO
	Lenticulares	NO	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI
	Cromadepth	SI	SI	NO	Disminución en el brillo SI		SI	SI	SI
	Efecto Pulfrich	SI	SI	SI	Disminución en el brillo NO		SI	NO	SI
	Pares estereoscópicos	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI
	monitores auto- estereoscópicos	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO
	Z-Screen	SI	SI	SI	Disminución en el brillo	NO	SI	SI	NO

Fig. 1. Comparativa de sistemas estereoscópicos en sus capacidades.

Finalmente, se generarán unas planillas automáticas con macros, bajo un sistema de pantallas de consultas gobernadas por VisualBasic, que le

permitirán al usuario no experto, operar en forma intuitiva la carga de parámetros y la obtención de los resultados comparativos.

Estas planillas, se inspiraron en el material de desarrollo de planillas Excel para la investigación empresarial, propuesto por Luis Muñiz (2012) en su libro Diseñar Cuadros de Mando con Excel; en donde mediante macros y tablas dinámicas, se resuelven problemas de gestión empresarial mediante el seguimiento de objetivos estratégicos ponderados, el control de indicadores, y la asignación de responsabilidades de uso y/o implementación.

En estos cuadros, como puede observarse en la Fig. 2, se pueden cargar indicadores con valores medidos, por ejemplo en el área de fabricación de una empresa, ponderando el grado de cumplimiento de los objetivos dentro de una cierta frecuencia de tiempo y acumulación promedio de mediciones, los que nos permitirá generar la tabla dinámica y el grafico estadístico dinámico correspondiente, para generar una clasificación de inclusión o no de un ítem de acuerdo a un rango de valores superior e inferior de tolerancia.

1107	A	В	C	D	E	F	G	H	1	1	K	L	M	N
1	Año 4	ID_AREA	ÁREA	ID_SUB	SUBÁREA	ID_OBJ	OBJETIVOS INDICADORES	RESPONSABLE	ID_IND	INDICADORES	DES_INDICADOR	UNIDAD	FRECUENCIA	ACUMULADO
122	2011	3	FABRICACIÓN			300	Conseguir el objetivo de producción más competitivo		300	disponibles	Horas productivas máquinas de inyección respecto al total horas disponibles	46	м	
123	2011	3	FABRICACIÓN			301	Conseguir la productividad de la mano de obra		301	disponibles	Horas productivas montaje de operarios respecto al total horas disponibles	N	М	
124	2011	3	FABRICACIÓN			302	Cumplir con las horas de mantenimiento predictivo		302	Horas de mantenimiento predictivo	Horas de mantenimiento predictivo	н	M	s
125	2011	3	FABRICACIÓN			303	Minimizar el coste de las piezas productivas		303	Coste de piezas defectuosas	Coste de las piezas es el producto de las cantidades por el coste	•	м	
126	2011	3	FABRICACIÓN			304	Conseguir el % de consumo sobre ventas		304	primas sobre ventas %	Consumos de materias primas sobre ventas %	96	M	
127	2011	3	FABRICACIÓN			305	Minimizar el volumne de las devoluciones de ventas		305	Devoluciones sobre ventas	Devoluciones sobre ventas	E	M	s
128	2011	3	FARRICACIÓN			306	Conseguir el coste medio del personal por hora productiva		306	Costes de personal de fabricación respecto a las horas de fabricación realmente realizadas.	Costes de personal de fabricación respecto a las horas de fabricación realmente realizadas		м	
129	2011		FABRICACIÓN			307	personal partitions productive		307	TEUREDUS	/ Commence realizables			
130	2011	3	FABRICACIÓN			308			308					
131	2011	3	FABRICACIÓN			309			309					
132	2011	3	FABRICACIÓN			310			310					
133	2011	3	FARRICACIÓN			311			311					
134	2011	3	FABRICACIÓN			312			312					
135	2011	3	FABRICACIÓN			313			313					
136	2011	3	FABRICACIÓN			314			314					
137	2011	3	FABRICACIÓN		ERCIAL 3	315	S 4 RECHRSOS 5-PERSO		315	4/5/6/9				

Fig. 2. Cuadro de mando extraido del libro de Muñiz.

Esto, interpolado a nuestra investigación, nos permite asignarle valores a los diferentes componentes de hardware del mercado actual, diseñados específicamente como herramientas de tecnología educativa o para usos pedagógicos, y asignar también valores a los requerimientos técnicos

expresados en los cuestionarios entregados a los profesores, que se presentan a utilizar la herramienta, mediante la carga de un perfil de sus materias o cursos a dictar. Con estos conjuntos de valores, se realiza un entrecruzamiento de datos y se genera la tabla dinámica que indicará cuales son los elementos de hardware que les correspondería adquirir y cuales se encuentran fuera del rango de sus necesidades reales.

Conclusiones

En base a todo esto, se brindará a la comunidad universitaria un conjunto de herramientas y facilidades, para poder evaluar el hardware a adquirir y/o a alquilar, para cada una de las especialidades que necesitan de apoyo de las nuevas tecnologías informáticas para el dictado de clases.

Se espera generar una conciencia en los profesores de materias de grado, para que puedan seleccionar y gestionar los dispositivos de hardware a solicitar a sus respectivas unidades académicas, como soporte para el dictado de sus materias.

Se pondrá a disposición de los docentes y personal técnico de la casa de altos estudios (universidad, instituto o colegio superior) el conjunto de herramientas para que las utilicen y tomen conciencia sobre las posibilidades y estado del arte del hardware para educación. Al ser una distribución de carácter gratuito, se espera colaborar, mediante la vinculación del proyecto con otros grupos de investigación del país y del extranjero, con la integración regional, en el ámbito de una mejor utilización de recursos monetarios, invertibles en la adquisición de hardware para la enseñanza.

Este software, una vez testeado y probado, permitirá al usuario obtener una ponderación numérica de las capacidades técnicas y aptitudinales del hardware en sus diferentes versiones o marcas de manufacturación, para seleccionar cual es, de un conjunto de posibles adquisiciones, el hardware adecuado para un perfil de cátedra o curso bien definido y pre-ponderado.

Bibliografía

Blackman, Robert.(2009)*Nuevos Desarrollos para el Nuevo Mundo Digital*. Ediciones Orbe. México.

DePirenne, Alfonso. (2008) *Administración de la Educación Virtual*. Publicaciones Planeta Inteligente. México.

Anderson, R.E. (2011) *Social impacts of computing: Codes of professionalethics*. Social Science Computing Review. Vol. 10, No. 2, pp.453-469. California - Estados Unidos.

Pere Marqués Graells. (2011) Pizarra Digital. Grupo DIM - Edebé. Barcelona - España.

Arnau Llombart, Vicente. (2012) *Periféricos y Dispositivos Digitales*. Universidad de Cataluña. Cataluña - España.

SanchezSerantes, Verónica. (2012) *La Biblia del Hardware*. Ediciones Micropunto. Buenos Aires - Argentina.

Cottino, Damian. (2012) *Hardware desde Cero*. Ediciones Micropunto.Buenos Aires - Argentina.

Wesley Colbert, Stephen. (2011) *Educational Hardware Today*. American Council for Education. Whashington - EEUU.

Tur Costa, Antonio. (2009) *Valoración de Dispositivos de Hardware*. Ediciones Planet-Rv. Cataluña – España.

Eric Zabre, B. e Islas, P. (2011) Evaluación de herramientas de hardware y software para el desarrollo de aplicaciones. Wiley-Interscience. Barcelona – España.

Conclusiones

Este Congreso, presentó una ocasión única de relacionarse con Ingenieros y Técnicos de toda la región, presentándose participantes de los países más diversos. Se expusieron trabajos argentinos de gran envergadura y las conferencias fueron poderosamente interesantes.

Para nuestro grupo de investigación, fue una ocasión también más que valedera, que nos permitió compartir experiencias renovadoras y dar a conocer los avances realizados, comparándolos con los de otras Universidades y tomando conocimiento del buen nivel de nuestro trabajo, en forma de elogios recibidos de otros participantes, o comentarios de quienes siguen nuestra mismas líneas de investigación.



Esta investigación pretende brindar a la comunidad universitaria un conjunto de herramientas y facilidades, para poder evaluar el hardware a adquirir y/o a alquilar, para cada una de las especialidades que necesitan de apoyo de las nuevas tecnologías informáticas para el dictado de clases.

Se desarrolló un sistema de metodologías paso a paso, diagramas de evaluación visual, planillas automáticas y algoritmos de cálculo destinados a generar una herramienta, que clasificará en grupos específicos y evaluará rendimientos y alcances de los diversos dispositivos de hardware, que en la última década han llegado a los ámbitos de enseñanza superior y universitaria; y que son factibles de utilizar para la educación por via informática.

RESULTADOS

No existen muchas herramientas en el mercado que permitan evaluar hardware educativo y que mediante ponderaciones y clasificación, nos entreguen una calificación que permita determinar cual hardware adquirir y cual no, de acuerdo a las incumbencias específicas de una materia o taller a dictar en ambientes universitarios. Esta herramienta pretende cubrir ese nicho pendiente.
Por lo tanto, el objetivo final, es generar unas planillas automáticas con macros, bajo un sistema de

pantallas de consultas gobernadas por VisualBasic, que le permitirán al usuario no experto, operar en forma intuitiva la carga de parámetros y la obtención de los resultados comparativos. Los desarrollos están inspirados en trabajos ya probados y ejecutados, como las investigaciones sobre el buen uso y adaptación de dispositivos periféricos digitales de Arnau Llombart (2012) para la Universidad de Cataluña, el estado actual de la ponderación informática, según los análisis de Wesley Colbert (2011) para el American Council for Education, y la valoración inteligente de dispositivos, propuesta desde un análisis HCI (Human - Computer Interaction) por Tur Costa del Departamento de Ciencias de la Computación y Matemáticas de la Universitat Rovira I Virgili de Tarragona



Fig. 1 – Póster de la investigación



Fig. 2 – Posando al lado de nuestro póster.



Fig. 3 – Junto con otros investigadores en el pabellón C.



Fig. 4 – Uno de los pasillos de expositores.



Fig. 5 – Certificado de Bernardo Alcaraz.



4 al 6 de noviembre de 2014 - Centro Costa Salguero - Buenos Aires - Argentina

Certificamos que

MONGELO, LUIS MARIANO

ha participado de

Ingeniería 2<mark>014</mark> - L<mark>atin</mark>oamérica y Caribe

en carácter de

CONGRESISTA

Buenos Aires, 6 de Noviembre de 2014

Ing. Miguel A. Sosa
Director Ejecutivo
INGENIERÍA 2014 - Latinoamérica y Caribe

Fig. 6 – Certificado de Luis Mongelo.

Ing. Héctor Ostrovsky

Director Académico INGENIERIA 2014 - Latinoamérica y Caribe