

# Vinculación entre Universidad y sector productivo como estrategia para la disminución de la Brecha Digital Industrial University-Productive Sector linkage as a strategy to reduce Industrial Digital Divide

Candolfi Arballo Norma<sup>1</sup>, Hernández Torres Ervey Leonel<sup>2</sup>, Rodríguez Tapia Bernabé<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centro de Educación Abierta, ECITEC UABC Blvd Universidad #1000 Tijuana B.C México.

<sup>2</sup> Coordinación de Diseño Gráfico, ECITEC UABC Blvd Universidad #1000 Tijuana B.C México.

<sup>3</sup> Profesor de la Carrera de Ingeniería en Mecatrónica, ECITEC UABC Blvd Universidad #1000 Tijuana B.C México.

ncandolfi@uabc.edu.mx<sup>1</sup>, ervey.hernandez@uabc.edu.mx<sup>2</sup>, rodriguez.bernabe@uabc.edu.mx<sup>3</sup>

Fecha de recepción: 30 de septiembre 2015

Fecha de aceptación: 8 de marzo 2016

**Resumen.** Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) son una alternativa para la activación del desarrollo económico y la competitividad de un país; sin embargo, estudios demuestran que el estado actual de la brecha digital en México se extiende del sector social al sector productivo. Una estrategia de apoyo a la disminución de la brecha digital y generación de proyectos en materia de TIC, es la *formación y actualización continua* en modalidad virtual; en la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología se desarrollan iniciativas de innovación, consientes que los futuros egresados serán factor de cambio en los procesos productivos actuales; en este trabajo se expone una propuesta para vincular al sector educativo e industrial, así mismo incorporar al estudiante en el ambiente laboral, con la finalidad de desarrollar habilidades y competencias que den frente a las necesidades actuales y promueva un escalamiento industrial en las empresas regionales.

**Palabras Clave:** Vinculación, TIC, Brecha Digital Industrial, Formación Continua.

**Abstract.** Information and Communications Technology (ICT) are an alternative to activate a country economic development and competitiveness; however, studies shows that the actual state of digital divide in Mexico extends from social to productive sectors. A support strategy to reduce digital divide and increase the generation of ICT projects' is vocational training and continuing education trough virtual education. Conscious of the role played by graduates as exchange factor on current productive processes, at School of Engineering Sciences and Technology are developed innovation initiatives; this paper presents a proposal to link educative and industrial sectors and to incorporate students to work environment, as well as generate abilities and competences to face current needs and promote an industrial upgrading on regional industries.

**Keywords:** Linkages, ICT, Industrial Digital Divide, Continuing Education.

## 1 Introducción

El sector industrial en la actualidad debe adquirir conocimiento sobre el uso y adopción de las TIC, sobre todo a quienes son líderes y conductores de los procesos innovadores dentro de la empresa, con la finalidad de potencializar la producción y servicios ofrecidos a partir de las ventajas que las TIC prometen; sin embargo, en el entorno económico y social del sector productivo en México no son claros los beneficios de las TIC, en el libro *Visión México 2020* se destaca que México y su sector empresarial ha invertido un porcentaje bajo de presupuesto en términos de TIC comparado con otros países que tienen un mayor nivel de competitividad en la escala general; el documento oficial muestra un estudio desarrollado por World Information Technology and Services Alliance (WITSA) y Select en donde se cita que *"La adopción de TIC en las empresas mexicanas es tan heterogénea como las desigualdades económicas que hay entre las empresas y la educación de los empleados"* [1].

### 1.1 Tecnologías de la Información en la Industria

Las TIC han modificado los procesos industriales y forzosamente la necesidad de cambios en estructuras organizacionales, permitiendo nuevos mecanismos de interacción, comunicación y cooperación entre los integrantes de una empresa e inclusive entre empresas en colaboración nacional o internacional. El sector industrial juega un papel primordial en el desarrollo e implementación de las TIC, debido a que están vinculados directamente con los procesos productivos, innovación, soluciones y transformación de los bienes y servicios que se demandan en la actualidad. La industria de las TIC se desarrolla a mayor velocidad impulsada por países asiáticos como China, Japón, entre otros, este cambio no sólo se ha gestado en la industria de producción de

equipos, sino también en la oferta de servicios que transforman la distribución global de la producción de software [2].

En el 2020 los trabajadores mexicanos serán “móviles”, tendrán conectividad a distancias utilizando dispositivos móviles a partir de medios multimedia como: datos, video, voz e imagen lo que les permitirá trabajar desde cualquier parte y en cualquier momento. Las ciudades del futuro integrarán redes de acceso a Internet de banda ancha, que permitirán una nueva forma de relacionar a las empresas con sus trabajadores [1]. Los autores Carrillo & Gomis (2003) destaca las ventajas de la incorporación de TIC ante los retos de la industria maquiladora al incrementar la eficiencia de los procesos industriales y empresariales, tales como: Información actualizada que mejora los proceso de producción, información histórica para la generación de reportes y cruce de variables, incremento de la colaboración entre grupos de empleados, transmisión y difusión del conocimiento, conocimiento y seguimiento oportuno de ganancias e inversiones, información actualizada para la toma de decisiones; así mismo la comunicación efectiva con los proveedores, minimizando los tiempos de entrega y acelerando operaciones a través de métodos de “Just In time” (JIT) para los insumos requeridos [3].

## 1.2 Brecha Digital Industrial en México

Actualmente la brecha digital se extiende del sector social y empresarial, así como el sector gubernamental en donde los aspectos del entorno económico, regulatorio y legal del país se desarrollan a un ritmo muy lento comparado con el desarrollo acelerado de las TIC [1]. Las principales causas de la brecha digital en el país se presenta por varias causas, dentro de las cuales destacan: a) No se cuenta con una visión y metas a largo plazo para la adopción de TIC; b) Falta desarrollar e implementar políticas públicas que promuevan el uso de TIC; c) Falta una implementación y adecuación del marco jurídico existente; d) Faltan una coordinación para generar acuerdos público-privados para desarrollar políticas de aprovechamiento de TIC y evitar duplicidades; e) Existe poca voluntad política y acciones decisivas para promover el despliegue nacional de dichas tecnologías; f) Existe baja capacitación y entrenamiento alrededor de la tecnología que permita un mejor aprovechamiento de ésta; f) Falta una integración y comunicación eficiente entre usuarios, empresas y gobiernos; h) Faltan recursos tecnológicos en diversas zonas del país, en donde con gran probabilidad sean las regiones que mayor impulso e incremento de competitividad e inversión ser requiera [3]. En (Herrera, 2009)(Tello, 2008)(Tarango & Lau, 2009) se resalta la problemática de la Brecha Digital en México, coincidiendo en la importancia del desarrollo de políticas públicas e inclusión social para disminuir la *segmentación digital* como el autor Herrera lo identifica[12][13][15]. Como posibilidad de mejora, los investigadores Castellón & Jaramillo hacen una propuesta en su publicación “*Las múltiples dimensiones de la brecha digital*”, en donde analizan el término de brecha digital desde diversas aristas; ellos proponen como actividad inicial el plantearse los siguientes cuestionamientos: ¿Cómo influyen las predisposiciones de las personas en el uso de las nuevas tecnologías?¿Qué relevancia tiene el contexto cultural en el estrechamiento o aumento de la brecha?¿Qué importancia tienen las políticas públicas estatales y/o gubernamentales?¿De qué manera la diferenciación socioeconómica determina el acceso a las tecnologías digitales?¿Cuál en el grado de penetración de Internet en la cotidianidad de las personas?¿Hay ofertas de contenido atractivas que impulsen a las personas a integrarse al mundo digital? [14] la intensidad es dimensional el fenómeno aplicado a cada contexto.

La disminución de la brecha digital tiene intrínseco el término de *alfabetización digital* el cual se describe como la “*capacidad para leer y entender textos de hipertexto y multimedia; así como la capacidad de acceder a fuentes de redes informáticas y de utilizarlas*” [11]. Focalizar la alfabetización digital deberá despertar el interés de los actores involucrados, siendo abordada como una problemática de responsabilidad conjunta entre el sector privado y el académico, generando la oferta de educación continua de acuerdo a las necesidades reales del sector productivo. El gobierno propone que el nuevo sistema educativo deberá incorporar la opción de educarse a lo largo de toda la vida (educación continua), haciendo uso de la experiencia del Instituto Nacional para la Educación para los Adultos [4] - Consejo Nacional de Educación para la Vida y el Trabajo [5], agregando contenidos que permitan a los usuarios explorar información en línea con materiales adicionales para capacitar y actualizar a los trabajadores de las empresas.

Por otro lado, para considerar la disminución de la brecha digital industrial es necesario establecer mecanismos efectivos de comunicación entre la Industria y sector educativo ó académico que permita el progreso de programas de vinculación y trabajo cooperativo; Las autoras Sonia Reynaga y Estela Ruiz (2003) profundizan en esta idea determinando que la vinculación entre universidad e industria es un problema de investigación importante, esta conclusión se lleva a cabo a partir de la recopilación de material en el periodo de 1992-2002 siguiendo un tratamiento historiográfico, búsqueda en bancos de información, petición a investigadores sobre sus proyectos y producción en el área, así como la revisión de datos en bibliotecas, hemerotecas y de más sitios de acervos informativos; una síntesis relevante sobre este proyecto define que “... *la relación educación-mercado de trabajo refieren problemáticas orientadas al conocimiento, explicación, caracterización y diagnóstico de los modos de interacción entre esas dos importantes esferas de la vida social*”

[6], lo anterior indica que si el problema origen está en los modos de interacción, es ineludible replantear los objetivos de cada sector para encontrar intersecciones de interés mutuo.

### 1.3 Competencias Tecnológicas en el Sector Industrial

Se define que posee competencia tecnológica a quien: "... *dispone de los conocimientos, destrezas y actitudes necesarios para ejercer una profesión, puede resolver los problemas profesionales de forma autónoma y flexible y está capacitado para colaborar en su entorno profesional y en la organización de trabajo*" por el autor Bunk en el año de 1994 [7]. Análisis sobre los países en desarrollo indican que las capacidades tecnológicas son entendidas como: "*la habilidad para usar eficientemente conocimiento tecnológico para asimilar, utilizar, adaptar y cambiar tecnologías existentes; y también la habilidad para crear nuevas tecnologías y desarrollar nuevos productos y procesos*" [8], sin embargo el desarrollo de competencias tecnológicas deberá desarrollarse de forma gradual, generando una acumulación de conocimiento tecnológico. En el proyecto de Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial: Generación de Capacidades de Innovación en la Industria Maquiladora de México<sup>1</sup> describen que existen escasas referencias de investigaciones sobre la construcción de capacidades tecnológicas en el contexto latinoamericano y destacan la experiencia de una investigación sobre la industria química en México por Arvanitis y Villavicencio en el año 2000 refiriendo que las empresas en ese sector han desarrollado capacidades de ingeniería y diseño mejorando procesos productivos, sin embargo pocas empresas se han involucrado en procesos de innovación [8].

De los acuerdos alcanzados y los compromisos suscritos por México ante organismos internacionales, dentro de la visión planteada para el año 2015 se plantean cinco áreas de utilización de las TIC para considerarse como prioridad dentro de una economía competitiva: a) Desarrollar competencias en la fuerza laboral; b) Promover la inserción de las TIC a los procesos productivos; c) Generar herramientas de conocimiento; d) Tomar medidas que impulsen el desarrollo del sector de las TIC para satisfacer mejor las necesidades locales y globales y; e) Lograr una mayor sustentabilidad ambiental. Atendiendo al Plan Nacional de desarrollo 2006-2012, las TIC pueden ayudar a lograr una mayor sustentabilidad ambiental; la sustentabilidad ambiental se refiere a la administración eficiente y racional de los recursos naturales, de manera que sea posible mejorar el bienestar de la población actual, sin comprometer la calidad de vida de las futuras generaciones [2]. En ese sentido, las TIC son herramientas para enfrentar el reto de incluir al medio ambiente como uno de los elementos de la competitividad y el desarrollo económico y social; En base a estas cinco áreas que se establecen, al mismo tiempo se promueven algunas estrategias para su desarrollo, que a continuación se presentan en resumen dentro de la Tabla 1:

**Tabla 1.** Estrategias para el desarrollo tecnológico en la industria. Adaptada de [1].

Estrategias de inclusión	
<b>Desarrollo de competencias en la fuerza laboral</b>	a) Crear un portafolio de capacidades TIC de entidades públicas y privadas, para definir las capacidades que deberán tener los trabajadores mexicanos para competir en la economía digital; b) Incentivar el desarrollo e inserción laboral del capital humano relacionado al sector TIC, tanto de niveles técnicos como de posgrados, como estrategia de habilitación de la economía del país; c) Promover el autoempleo a través de las TIC, generando nuevas oportunidades de negocios y desarrollo profesional; d) Promover el teletrabajo en la fuerza laboral mediante capacidades TIC, traspasando las barreras geográficas, de tal forma que los trabajadores mexicanos pueden obtener empleos en otra parte del mundo; e) Impulsar el aprendizaje del idioma inglés para las carreras TIC.
<b>Aumento de la productividad basada en las TIC</b>	a) Promover la adopción de TIC, las empresas deberán habilitar sus principales procesos de negocio a través del uso y aprovechamiento de las TIC, las cuales pueden facilitar el cumplimiento de los objetivos de negocio de las empresas; Por lo anterior las empresas deberán tener acceso a herramientas tecnológicas, tanto de software libre como software propietario dependiendo de las necesidades y objetivos del negocio; b) Concientizar, capacitar y apoyar a MIPYMES sobre los beneficios que se obtienen al utilizar las TIC, con la finalidad de abatir la brecha digital existente en las pequeñas empresa en donde generalmente se cuenta con menor recurso para la adopción de las TIC y eso las pone en una situación vulnerable frente a sus competidores; c) Fomentar el uso y apropiación de herramientas de la web 2.0 en el sector productivo y gubernamental.

<sup>1</sup> Analizar los procesos de aprendizaje y escalamiento (upgrading) tecnológico y organizacional de las empresas maquiladoras ubicadas en ciudades fronterizas. Dichos procesos se analizarán desde una perspectiva de clusters o agrupamientos industriales en el sector automotriz y el sector eléctrico/electrónico (COLEF; FRACSO; UAM; COLMEX, 2000).

Es importante considerar que no es la tecnología la solución o la estrategia de crecimiento de los niveles de competitividad, si no la adecuada incorporación en los procesos empresariales, así como la capacitación apropiada de los empleados y directivos del sector productivo del país [9].

## 2 Propuesta metodológica

El proyecto plantea el desarrollo de una estrategia desde la institución educativa para vincular al estudiante (próximo a egresar) con el sector industrial, al mismo tiempo que se cumple con las necesidades de competencias tecnológicas y apropiación de las TIC que demanda actualmente el mercado laboral; la estrategia se basa en establecer un *Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC)* aunado a una unidad de aprendizaje (UA) denominada *Aplicación de Nuevas Tecnologías de la Información* impartida en la Universidad; dicha estrategia deberá fungir como puente intermediario entre el aprendizaje actualizado dentro de sus estudios de educación superior y las actividades profesionales dentro de una empresa; generando espacios de colaboración entre ambos sectores en donde el beneficio de interacción sea aprovechado por el estudiante. El desarrollo de estrategias encaminadas a la inclusión de las TIC desde la formación profesional, apoyará en gran medida la disminución de la brecha digital industrial debido a que los profesionistas que se integren activamente en la industria presentarán mayores competencias en términos de innovación y clara concepción de los procesos tecnológicos actuales.

### 2.1 Descripción de la Unidad de Aprendizaje

La carrera de Ingeniería Industrial oferta dentro de su plan de estudios la UA de Aplicación de Nuevas Tecnologías de la Información como estrategia para vincular al sector educativo e industrial; la UA es de carácter obligatorio, pertenece a la etapa terminal y corresponde al área de conocimiento de Ingeniería Aplicada, contribuye a la formación del estudiante para que adquiera las herramientas tecnológicas y recursos computacionales necesarios para aplicarlos en ambientes productivos. La UA es impartida en modalidad virtual a través de la Plataforma de Blackboard Learn 9.1.

### 2.2 Descripción del Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos

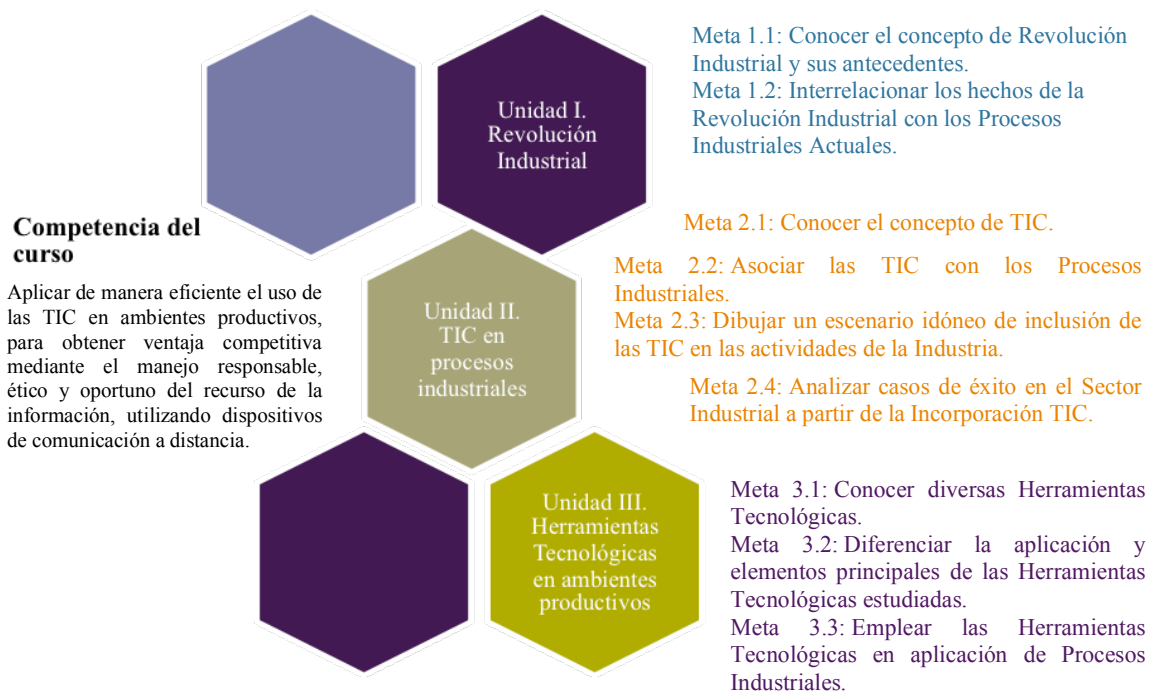
El *perfil va dirigido* a estudiantes de 8vo semestre (correspondiente al último semestre de su formación profesional); dichos estudiantes, se encuentran realizando prácticas profesionales y/o servicio social profesional así como el PVVC; se entiende por *Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos*<sup>2</sup> al proceso por el cual se desarrolla un proyecto en el sector productivo cuyo propósito es la aplicación y generación de conocimiento o la solución de problemas, ya sea a través de acciones de investigación, asistencia o extensión de los servicios, en apoyo a las competencias y los contenidos de las materias; dentro de los objetivos principales del PVVC se destaca: a) El vincular a los alumnos con las actividades productivas y/o empresariales; b) que el alumno experimente la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en el aula; c) la adquisición de nuevos conocimientos, dentro del ritmo de trabajo de una empresa; d) el desarrollo de habilidades y valores que impacten en la formación integral del futuro profesionista.

## 3 Diseño instruccional en modalidad virtual de la unidad de aprendizaje

Los autores Berger y Kam (1996) describen el diseño instruccional como "*el desarrollo sistemático de los elementos instruccionales, usando las teorías del aprendizaje y las teorías instruccionales para asegurar la calidad de la instrucción*" [10], dicho proceso incluye el análisis de necesidades de aprendizaje, los objetivos o competencias, el desarrollo de tareas y materiales, la evaluación del aprendizaje y el seguimiento del curso. En la Universidad Autónoma de Baja California a través del Centro de Educación Abierta [10] se definió un modelo de diseño instruccional para la creación de cursos en modalidad semipresencial y a distancia bajo el esquema de aprendizaje basado en metas; esto permite al docente y estudiante tener una planeación de los contenidos temáticos y un aprendizaje gradual en base al cumplimiento oportuno y constante dentro de la plataforma virtual. El modelo propuesto ha permitido la inclusión del estudiante en temas de TIC, la vinculación

<sup>2</sup> Proyectos de Vinculación con Valor en Créditos. Facultad de Ingeniería, Mexicali. Universidad Autónoma de Baja California. <http://ingenieria.mx1.uabc.mx/index.php/pvvc-empresas>

con la industria y el desarrollo de competencias tecnológicas aplicables de forma inmediata en el área laboral a través de propuestas innovadoras y reingeniería de procesos en la industria donde participan (véase como ejemplo la Fig.1)



**Fig. 1.** Representación gráfica de la propuesta de diseño instruccional dividido por metas y competencia que define la granularidad del aprendizaje, orientado a una modalidad virtual sobre la Plataforma de Blackboard Learn 9.1

## 4 Conclusiones

El diseño de cursos enfocados al PVCC asegura la pertinencia de los planes y programas educativos con las necesidades actuales que demanda el sector industrial; es una estrategia de comunicación constante dentro la Universidad y la empresa a través de proyectos en conjunto. El desarrollo del programa en una modalidad virtual para esta UA permite que el estudiante encamine sus metas con una tendencia tecnológica e innovadora, generando soluciones orientadas a la apropiación de las TIC y el incremento de competencias tecnológicas, que a la fecha se ha vuelto una política nacional debido al crecimiento de la brecha digital industrial.

## Referencias

1. IMCO, Instituto Mexicano para la Competitividad. (2006). Visión México 2020. Políticas Públicas en materia de Tecnologías de la Información y Comunicaciones para impulsar la Competitividad de México. México: Concepto Total S.A de C.V.
2. Pérez-Jácome, D., & Aspe, M. (2012). Agenda Digital.mx (Vol. 1). Mexico: Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
3. Carrillo, J., & Gomis, R. (2003). Los retos de las maquiladoras ante la pérdida de competitividad. Comercio Exterior, 53, 318-327.
4. INEA. (2010). Instituto Nacional de Educación para Adultos. Recuperado 02 01, 2014, from <http://www.inea.gob.mx/>
5. CONEVyT. (2010). Consejo Nacional de Educación para la Vida y el Trabajo. Recuperado 02 01, 2014, from <http://www.conevyt.org.mx/>
6. Reynaga, Obregón Sonia; Ruiz, Larraguivel. Estudios de Educación y Trabajo. Vol. 6Universidad de Guadalajara. ISBN 968-7542-27-6
7. Marzo, N. M., Pedreja, I. M., & Rivera, T. P. (2006). Las competencias profesionales demandadas por las empresas: el caso de los Ingenieros. 643-661.
8. COLEF; FRACSO; UAM; COLMEX. (2000). Protocolo de investigación - Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial: Generación de Capacidades de Innovación en la Industria Maquiladora de México. Mexico.

9. Moraleda, A. (2004). La innovación, clave para la competitividad empresarial. *Universia Business* Recuperado de 1, 128-136.
10. CEA (2012). Centro de Educación Abierta de la Universidad Autónoma de Baja California. <http://cea.mx1.uabc.mx/servicios/academicos/modelo-instruccional>. Recuperado 10 septiembre 2015.
11. Bawden, D. (2002). Revisión de los conceptos de alfabetización informacional y alfabetización digital. *ANALES DE DOCUMENTACIÓN* , 5, 361-408.
12. Herrera Ramos, Mario J. (2001). La segmentación digital en México. *Perfiles Latinoamericanos*. Pag. 29-58. Recuperado 20 de diciembre del 2015.
13. Tello Leal, Edgar (2008). Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad de México. *Revista de la Universidad y Sociedad del Conocimiento*. <http://rusc.uoc.edu>. Vol. 4 No. 2. ISSN: 1698 580x.
14. Castellón, Lucia; Jaramillo, Oscar (2002). Las múltiples dimensiones de la brecha digital. *Coloquio Panamericano de Industrias culturales y diálogos de las civilizaciones en las Américas*. Montreal.
15. Tarango, Javier; Lau Jesús (2009). Brecha más cognitiva que digital: papel de las habilidades informativas en países emergente. *II Conferencia Internacional sobre Brecha Digital e inclusión social*. Leganés, Madrid.