

La Computación en la Nube: una tendencia de las TIC y su relevancia en la docencia universitaria.

Ing. Ana María Arellano Arcentales ⁽¹⁾

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo estudiar de entre las tendencias de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), el nuevo paradigma de la Computación en la Nube. Considerada una tecnología moderna en donde se tiene la posibilidad de consumir servicios de las Tecnologías de la Información (TI) y aplicaciones de una forma ágil y flexible, como un apoyo a la Docencia Universitaria. A su vez evidenciar cómo su utilización se ha convertido en una tecnología amigable con el medio ambiente y ha logrado hacer sustentable el uso de las tecnologías, aportando grandes facilidades y beneficios para quienes la utilicen. Al ser una tecnología tan cotizada en el mercado, se analizan también los servicios de virtualización de la nube los cuales permiten accesos seguros a los usuarios para que administren su información con total confianza.

Palabras Clave

Computación en la nube, tendencias de las TIC, tecnología, servicios de TI, apoyo a la Docencia Universitaria, medio ambiente.

ABSTRACT

This research aims to study the trends from the information technology and

⁽¹⁾ Docente de la Facultad de Ingeniería en Sistemas en la Universidad Tecnológica ECOTEC. Guayaquil - Ecuador.

communication (ICT), the new paradigm of Cloud Computing. Considered a modern technology where it has the ability to consume services of Information Technology (IT) and applications in an agile and flexible, as support for University Teaching. In turn show how its use has become a technology-friendly environment and has managed to make sustainable use of technologies, providing great facilities and benefits to those who use them. Being such listed technology on the market, also discusses the virtualization services which allow cloud users to secure access to manage their information with confidence.

Keywords

Cloud computing, ICT trends, technology, IT services, support for University Teaching, environment.

INTRODUCCION

Debido a que las infraestructuras de Tecnologías de Información (TI) se han vuelto demasiado complejas y frágiles para soportar el ritmo y el dinamismo de la educación actual, el concepto de Computación en la Nube o “Cloud Computing” ha ganado popularidad, destronando a aplicaciones comerciales tradicionales, ya que estas al ser costosas y cada una con requerimientos específicos necesarios de hardware y de software para ejecutarlas, limitan los recursos del usuario.

Este es un tema de incuestionable actualidad en el que se entremezclan diferentes enfoques. Por un lado, la perspectiva tecnológica y su evolución a corto y mediano plazo, por otro lado se analiza cómo articular estas innovaciones y fomentar su uso docente, y en una tercera instancia, las implicaciones estratégicas a mediano y largo plazo que comprende el cambio del modelo educativo en las universidades. En este documento se propone el uso de la Computación en la Nube, como una herramienta de apoyo en la educación superior, y su importancia para la sociedad. Este documento trata además la eficiencia, rentabilidad y ahorro de recursos que pueden lograr las Instituciones de Educación Superior (IES) con su aplicación en la Gestión diaria, permitiéndole ser catalogada como estrategia en el entorno Universitario.

DESARROLLO

Incremento en la utilización del cómputo

En la última década encontramos a las computadoras como un medio tradicional de trabajo e intercambio social en la vida del hombre, las cuales permiten realizar todo tipo de actividades cotidianamente sin mayor esfuerzo, debido en gran medida a las grandes posibilidades de conectividad actuales. Estos elementos no solo se han convertido en una pieza integral de la ciencia moderna siendo esenciales para

ayudar a los científicos a entender el mundo que los rodea, sino que también las computadoras han pasado a ser parte de la vida cotidiana en donde tienen un papel vital en las empresas para la realización de sus actividades, siendo utilizadas en casi todas las tareas de dichas entidades. Todo esto ha producido un aumento en la cantidad de computadoras que se utilizan a diario a nivel mundial, estos números tienden a incrementarse con el paso del tiempo. (Faraon, 2012)

Diez tendencias de primer orden

El proyecto Horizon Iberoamérica ejecutado en el 2012, analiza las tendencias tecnológicas inscritas en un contexto contemporáneo que refleja realidades actuales y de futuro en el ámbito de la educación superior. Para elaborar dicha prospectiva, se investigó, identificó y clasificó las tendencias que afectan a la práctica de la enseñanza, el aprendizaje, la investigación y la gestión de la información. Estas tendencias emergen a través de una extensa revisión de artículos de actualidad, entrevistas, documentos, nuevas investigaciones, así como intercambios de experiencias entre pares. Las siguientes tendencias han sido identificadas como las principales impulsoras de la adopción de tecnologías en Iberoamérica durante el periodo 2012 al 2017, listadas en el orden de análisis de prioridad que se muestra a continuación:

1. De manera creciente y generalizada, las personas pretenden poder trabajar, aprender y estudiar cuando quieran y desde donde quieran.
2. La multitud de recursos y relaciones disponibles en internet nos lleva a revisar nuestro papel como educadores en los procesos de creación de sentido, asesoramiento y acreditación.
3. Los cambios en la enseñanza universitaria inducen a la mayoría de las universidades a situar la capacitación de los docentes como un elemento estratégico en la calidad de la docencia.
4. El papel de las tecnologías en el empoderamiento social y ciudadano de los jóvenes también instala su lógica en el ámbito educativo. Hoy, en todo el mundo, la población, y principalmente los jóvenes, van adquiriendo un rol protagonista.
5. Se expande una cultura formativa-educativa que coloca la centralidad del aprendizaje en el estudiante y que se fundamenta en el uso de tecnologías.
6. Hay una voluntad creciente de los administradores a considerar nuevos métodos para combinar la formación presencial y la asistida por las tecnologías.
7. Las tecnologías que usamos están, cada vez más, basadas en la nube, y nuestras nociones de soporte de TIC están descentralizadas.
8. Cada vez más, los estudiantes quieren usar su propia tecnología para el aprendizaje.
9. La creciente disponibilidad de ancho de banda está cambiando radicalmente

los comportamientos de los usuarios en la enseñanza, el aprendizaje y la investigación.

10. El aula volteada o “Flipped Classroom”, el nuevo paradigma de la pedagogía moderna, está tomando cada vez más auge tanto en la educación secundaria como en la superior.

De todas estas tendencias se destaca la número siete, que trata sobre la continua aceptación y aprobación de servicios y aplicaciones basados en la nube, lo cual está cambiando no solo las formas de configurar y utilizar el software y el almacenamiento de archivos, sino incluso la manera en que conceptualizamos esas funciones. Es menos importante dónde se almacena nuestro trabajo que el hecho de que nuestra información esté accesible desde cualquier lugar y a través de los dispositivos que se elijan utilizar. Globalmente, en gran número, los usuarios están acostumbrados a un modelo de software basado en el navegador que es independiente del dispositivo. Aunque aún quedan algunos desafíos, específicamente vinculados a la privacidad y el control de la información, la promesa de importantes ahorros de costos es un motor importante en la búsqueda de este tipo de soluciones, tanto para instituciones de educación superior como en el sector empresarial.

Otro indicador interesante es el punto nueve en donde la llegada de la computación en nube ha aliviado la carga de almacenamiento local de software, de los servicios de correo electrónico y de otras aplicaciones. Los principales recursos están ahora accesibles a través del navegador web a un solo clic, sin ralentizar la velocidad del equipo. Los dispositivos móviles, como los teléfonos inteligentes y las tabletas, ofrecen opciones avanzadas de acceso e interacción desde cualquier lugar. Los estudiantes y los educadores pueden ahora conectarse y colaborar con más facilidad, transferir archivos e información más rápidamente y crear y almacenar contenidos de manera simple. (Perspectivas Tecnológicas, Educación Superior en Iberoamérica 2012-2017, 2012, p.18).

Por primera vez, según el informe de Perspectivas tecnológicas: Educación Superior en Iberoamérica 2012, ambos consejos sitúan a la computación en nube como una tecnología de aplicación inmediata. También coinciden en señalar que las analíticas de aprendizaje y el aprendizaje basado en juegos se adoptarán en los próximos dos o tres años, lo que refleja un consenso mundial entre los expertos respecto a la utilidad de estas tres tecnologías.

LISTA RESUMIDA DEL INFORME IB Y DEL INFORME NMC HORIZON 2012

IB Educación Superior 2012-2017	NMC Horizon Report 2012
Horizonte de implantación: un año o menos	
Aplicaciones móviles	Computación en nube
Computación en nube	Aplicaciones móviles
Contenido abierto	Lecturas sociales
Entornos colaborativos	Tabletas

Horizonte de implantación: de dos a tres años	
Análíticas de aprendizaje	Entornos adaptativos
Aplicaciones semánticas	Realidad aumentada
Cursos masivos abiertos en línea	Aprendizaje basado en juegos
Realidad aumentada	Análíticas de aprendizaje
Horizonte de implantación: de cuatro a cinco años	
Aprendizaje basado en juegos	Identidad digital
Tabletas	Interfaces naturales
Entornos personales de aprendizaje	Internet de los objetos
Geolocalización	Computación basada en gestos

Fuente: Informes IB y NMC Horizon 2012

El paradigma de la nube

La Computación en la Nube o “Cloud Computing” es definida por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (National Institute of Standards and Technology, NIST en inglés) como un modelo para habilitar un acceso conveniente, por demanda, a un conjunto compartido de recursos computacionales configurables, tales como redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicio, los que pueden ser rápidamente aprovisionados y liberados con un esfuerzo mínimo de administración o de interacción con el proveedor de servicios (Newsletter, 2011, p.1-11). En otras palabras la Computación en la nube es una solución informática que permite al usuario por medio del internet, tener los servicios y las aplicaciones de software al igual que los requerimientos de procesamiento y almacenamiento del equipo de hardware; los cuales se encuentran alojados en un Centro de Datos para seguridad de la información.

Los servicios de la nube pueden ser libres u ofrecidos a través de un modelo de pago por uso, siendo estos:

- El primer tipo son las **nubes públicas**, tienen una infraestructura a gran escala y se refieren al modelo estándar de computación en la nube, en el cual un proveedor de servicios quien es el dueño de la infraestructura física y el administrador de los servicios, coloca sus recursos tales como servicios, recursos, procesos y datos disponibles al público en general a través de internet.
- En cambio las **nubes privadas** son redes o centros de cómputo propietarios, se caracterizan por ser creadas y administradas por la organización a la que sirven, y encontrarse aseguradas por medio de un Firewall o cortafuego, dentro de la misma institución en la que se alojan.
- Por su parte las **nubes híbridas** son una combinación de los dos modelos anteriores: las nubes públicas y las nubes privadas, permitiendo la localización física de la información de manera exclusiva mezclada con la ampliación de recursos de las nubes públicas.

- Adicionalmente existen las **nubes comunitarias**, quienes poseen una infraestructura que es compartida por varias organizaciones, de forma que toman los servicios y recursos con objetivos similares de manera colaborativa, como lo son los requisitos de seguridad, privacidad de los datos, políticas y condiciones de cumplimiento.

Dependiendo del modelo a utilizarse de Computación en la Nube, existen características principales comunes en algunos de ellos, se listan:

- **Servicio bajo demanda:** La organización puede aprovisionarse de forma unilateral de los recursos de cómputo que requiera, como tiempo de procesamiento o almacenamiento, sin tener que realizar ningún tipo de interacción humana con el proveedor del servicio.
- **Recursos compartidos:** El proveedor de los recursos de cómputo en nube los publica bajo un esquema multiusuario, en donde se cuenta con diferentes servicios físicos y virtuales que pueden ser asignados y liberados en forma dinámica de acuerdo a la demanda de los consumidores. Como ejemplos de recursos tenemos almacenamiento, procesamiento, memoria, ancho de banda de red y las instancias de Sistemas Operativos virtualizados.
- **Independencia de la ubicación:** Al encontrarse disponibles los recursos en la nube de internet, pueden ser accedidos de la misma manera sin importar la ubicación geográfica del consumidor del servicio. El cliente generalmente no tiene ningún control o conocimiento de la ubicación exacta de los recursos que le son asignados.
- **API de consumo:** Los proveedores brindan mecanismos estándares para el acceso a sus recursos mediante una Interfaz de Programación de Aplicaciones (Application Programming Interface, API) de software, que facilitan el uso del servicio y la interconexión de las arquitecturas de software empresariales con los sistemas desplegados en la nube.
- **Sistemas escalables:** Las necesidades de reserva y liberación de recursos de cómputo son atendidas de forma rápida y dinámica, por lo que el consumidor del servicio podrá disponer de la cantidad de recursos que requiera en cualquier momento.
- **Pago por uso:** Los recursos de computación son pagados en un modelo de facturación por consumo con una tarifa estándar establecida para el uso del servicio. Ejemplos de ello son la medición del almacenamiento, ancho de banda y recursos informáticos consumidos para el número de cuentas de usuario activas por mes. Los recursos de computación en la nube pueden ser llevados al centro de costos de la organización como parte de las unidades de ejecución.

Como consecuencia de este análisis, podemos técnicamente resumir los servicios que ofrece la Computación en la nube en tres modelos:

- Software como servicio (Software as a Service, SAAS), el cual brinda la capacidad al usuario de tener un despliegue de software como aplicación a través del internet, en el cual las aplicaciones y los recursos computacionales están diseñados para usarlos bajo demanda.
- Plataforma como servicio (Platform as a Service PAAS), el cual propone un entorno de software en el cual un desarrollador quien puede ser el mismo consumidor de la infraestructura de la nube puede crear y gestionar soluciones dentro de un contexto de herramientas de desarrollo que la plataforma proporciona, tanto de hardware como de software.
- Infraestructura como servicio (infrastructure as a Service, IAAS), finalmente este modelo presenta servicios de computación escalables según sean las necesidades del usuario, tales como procesamiento, almacenamiento, redes y recursos de computación, en donde se puede tener acceso y administrar sistemas operativos e inclusive desarrollar aplicaciones.

Como ventajas que ofrece la computación en la nube y que la convierten en una opción sustentable y atractiva que está siendo cada vez más explotada por muchas empresas encontramos la implementación rápida, rendimiento optimizado, fijación de precios basados en suscripción, disminución de gastos, alta disponibilidad, seguridad, facilidad de acceso en cualquier momento y desde cualquier lugar, así como un ahorro considerable de energía (Carranza, 2012, p.7).

Pero no todo es ventajoso, existen ciertas desventajas tales como, percepción de pérdida de privacidad de datos sensibles, dependencia de la infraestructura y plataformas de terceros para operar, posible dificultad de integración e incluso falta de seguridad que muchos le atribuyen por ser un servicio que se brinda basado en la tecnología y los estándares de seguridad adoptados por el proveedor (Maslucan, 2010, p.15).

La computación en la Nube en el Ámbito Educativo

En el campo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para el apoyo a la docencia universitaria existen muchas tendencias que se transforman en una herramienta clave, para la toma de decisiones estratégicas en las universidades. Es por ello que no se debe ver a las herramientas tecnológicas como un simple recurso educativo sino como un entorno educativo tecnológicamente enriquecido, que apoyará al modelo educativo que la institución utilice, siendo esta un apoyo en la ejecución de todas las actividades que lo comprendan.

El personal de Sistemas desarrolla las herramientas tecnológicas pero el verdadero sentido se adquiere con su uso, de allí la importancia que tiene el usuario en la ejecución de un proyecto. Las tendencias tecnológicas como: la accesibilidad y la ubicuidad, la convergencia de dispositivos, la computación en la nube, las nuevas interfaces de acceso a la información por medio de la geolocalización y el cambio

de paradigma de la propiedad intelectual, indiscutiblemente aportan múltiples beneficios a la sociedad actual, porque no dejar que los actores universitarios, le encuentren un uso adecuado para simplificar sus actividades de enseñanza y gestión y exploten sus beneficios, una manera eficaz de lograrlo es implicar a toda la comunidad universitaria en la utilización de diversas tecnologías. Los tecnólogos son los encargados de asumir los principios de simplicidad, invisibilidad, facilidad de uso y sensación de integración, pero no lograrían el desempeño adecuado de sus aplicaciones si los especialistas en educación no contribuyen con indicadores y estudios que permitan medir el impacto de estas tecnologías en el quehacer universitario.

En la actualidad, la formación es más dinámica, interactiva y ubicua, ya que la tecnología elimina las barreras espaciales y temporales por lo cual existe una creciente demanda de apoyo a la docencia mediante las TIC, ya sea para dar soporte a la modalidad presencial, a distancia o mixta,

En la universidad del siglo XXI es inverosímil pensar siquiera que no exista una cultura digital en el ecosistema universitario, puesto que el uso de medios electrónicos para difundir información, repositorios de aprendizaje y comunidades online, genera la necesidad de incrementar la cultura digital en todo el ecosistema universitario al igual que la necesidad de innovar los sistemas de gestión TIC universitarios.

Los actuales factores de la dinámica docente apoyados en las TIC permiten un incremento en la creación y distribución de conocimientos y recursos de aprendizaje, como consecuencia los nuevos modelos de producción, y sus canales de distribución y streaming, potencian a la universidad como un agente generador de conocimiento.

A principios del siglo XXI nacen servicios en la red que facilitan muchas de las tareas docentes y del estudiante: potentes servicios de búsqueda, herramientas de colaboración para generar conocimiento estructurado, creación de comunidades virtuales, producción digital propia, espacios personales de publicación de contenidos, espacios de colaboración y uso compartido, etc. Estas tres vertientes (herramientas, canales de comunicación y servicios) han evolucionado tan rápidamente que podemos identificar diferentes tendencias en la forma de uso de ordenadores a lo largo de este tiempo (hacia la computación ubicua basada en la miniaturización de dispositivos especialmente orientados a facilitar la movilidad del individuo), y también en el rol que adoptan los usuarios, pasando de un modelo muy especializado (sólo apto para expertos o científicos) a consumidores de información, y finalmente a productores de contenidos. (Faraon, 2012, p.14).

Hay que recordar que nuestros estudiantes han estado rodeada de tecnología que usan de forma cotidiana, por ende los actuales estudiantes de las aulas universitarias son nativos digitales. Esto no significa que sean expertos en todas las aplicaciones, pero si tienen mucha habilidad informática, puesto que usan la tecnología en forma habitual en muchas de sus actividades cotidianas.

Este nivel de asimilación y experimentación de las TIC por parte de los estudiantes supone un gran reto para el educador. Incluso hay estudios que indican que los dos primeros medios de consulta de los adolescentes son buscadores como Google o plataformas como.

Por modelo incluso de conectividad y requerimiento gubernamental para muchos trámites los estudiantes de secundaria ya tienen su propia cuenta de correo que usan de forma habitual, y los estudiantes de educación mantienen además su propio blog, almacenan información en la nube y tienen ya formadas sus redes sociales. Por consiguiente si el docente universitario no utiliza los recursos tecnológicos en el desempeño de su cátedra, le genera una cierta ruptura al estudiante con sus modelos de trabajo, que en muchos casos es difícil de adaptar.

Se ha incrementado en poco tiempo los conceptos TI que alrededor de Internet crece el número de proveedores de servicios en la nube, muchos de ellos gratuitos, para profesores y centros universitarios

Desde el punto de vista educativo, la tendencia de la computación en nube apareció por primera vez en el informe del “NMC Horizon Report: 2009 Higher Education Edition”. En donde ya se nombraban sus beneficios tales como la colaboración, el almacenamiento de archivos y el acceso a las actualizaciones de software. Al igual que ha aumentado de forma vertiginosa el número de aplicaciones disponibles que dependen de las tecnologías en la nube, en donde su óptima funcionalidad en gran medida del ancho de banda disponible.

A pesar de los grandes beneficios que estas herramientas ofrecen, existe desconfianza por parte de las organizaciones de utilizar dichas plataformas por sentir una pérdida del control del servicio y de los contenidos, al quedar estos en manos de terceros.

Relevancia para la docencia, el aprendizaje, la investigación o la gestión de la información

Las herramientas tecnológicas actuales permiten tanto a docentes como a estudiantes, crear, editar, consultar y clasificar todo tipo de información en cuestión de minutos, filtrando con ello el inmenso volumen de información que posee el internet en datos exactos que el usuario necesita obtener y presentarlo en la web, disponible para la comunidad de internautas.

La disposición de datos procedentes de diversas fuentes enriquece el proceso de aprendizaje mediante el análisis de contenidos de diferentes orígenes.

Precisamente la adopción de plataformas y servicios alojados en la nube permiten ajustar las soluciones tecnológicas de las instituciones a las necesidades de nuestra juventud universitaria.

La nube, una tecnología verde

El cambio de cultura de trabajo utilizando TIC, incluye la virtualización y la computación en la nube, obteniendo por medio de su uso el concepto de “Oficina

sin papel”, gestión que evita el consumo de la energía derivada de la producción de toneladas de papel, el consumo de impresoras, tinta, tóner, fotocopiadoras, etc. Los usuarios almacenan, recuperan y utilizan solamente documentación digital que se guarda localmente o se envía a través de la red corporativa o de Internet, para dar soporte legal a toda esta información se han creado los certificados digitales y la firma digital generando con su uso la eliminación de facturas y contratos en papel, donde la gestión de los documentos es totalmente digital.

La nube se encuentra dentro de las Tecnologías Verdes, estas engloban a la nube y otras tantas tecnologías que hacen un uso eficiente de los recursos computacionales minimizando el impacto ambiental, maximizando su viabilidad económica, asegurando deberes sociales y promoviendo el reciclaje computacional (Norman, 2012, p.66).

Contrariamente a lo que se ha expresado, las otras tecnologías son consumidoras de energía y productoras de desperdicios ambientales, en muchos casos de largos periodos de desintegración. Las computadoras de escritorio actualmente gastan como 30 vatios cada una, con la computación en la nube no se necesitan máquinas que consuman más de 2 vatios. Lo esencial desde el punto de vista ambiental es que estas tecnologías verdes no solo reducen el consumo de energía sino que también reducen la emisión de dióxido de carbono o.

Desde el año 2008, ha habido una tendencia por parte de las empresas particularmente las grandes a adoptar esta solución de computación, debido a que se estima que esta herramienta mejora la gestión empresarial, tanto en términos de eficiencia como de gestión, generando mayor productividad, reducción de costos y una menor carga en la gestión de productos (Rodríguez, 2012, p.25).

Según un estudio realizado por Accenture y WSP Environment and Energy, por encargo de Microsoft, la nube también es beneficiosa para el medio ambiente y puede ayudar a las compañías a reducir su consumo de energía y sus emisiones de carbono en aproximadamente un 30%. El informe *Cloud Computing and sustainability: the environmental benefits of moving to the cloud* (Accenture, 2010), consigna que los grandes centros de datos, como los de Microsoft o Google, se benefician de economías de escala y eficiencias operacionales.

Las pequeñas empresas, de aproximadamente 100 empleados, que se mudan desde servidores in situ a la nube pueden tener un ahorro en su consumo energético y en sus emisiones de carbono de hasta un 90%, según lo encontrado por los investigadores. Los resultados del estudio de Microsoft armonizan con los encontrados en el estudio *Cloud Computing Energy Efficiency* de la consultora Pike Research, enfocada en las tecnologías verdes. El estudio llevado a cabo por esta firma estima que la computación en la nube ayudará a reducir los gastos globales de energía de los centros de datos en un 38% hacia el 2020. En el estudio se consigna que los beneficios de la nube son sustanciales y que tendrán importantes implicancias en la reducción tanto del consumo energético que puede disminuir de 23000 millones de dólares en 2010 a 16000 millones de dólares en 2020 como de las emisiones de los gases de efecto invernadero con tan poca perturbación en los negocios.

CONCLUSIONES

Las universidades gestionan diariamente mucha información de todo tipo, como contenidos docentes, comunicaciones y actividades, por lo cual su almacenamiento se encuentra en constante crecimiento, y al requerir tener acceso a esta información dentro y fuera del campus universitario, la Computación en la Nube ya sea en su modalidad privada, pública, colaborativa o mixta pasa a ser la solución para la administración de la información.

Es responsabilidad de las universidades la generación de conocimientos y la socialización de los mismos, por ende es fundamental que las Instituciones de Educación Superior cuenten con un repositorio de datos el cual debe contar con medidas de seguridad contra ataques por malware, phishing y botnets, puesto que es responsabilidad tanto de los proveedores de la nube como de los clientes la integridad de la información.

Para finalizar se la Computación en la Nube es una herramienta rentable y flexible para las organizaciones, por permitir administrar la información en ella almacenada de forma segura, posee múltiples servicios y aplicaciones, que la convierten en uno de los elementos más importantes de las TIC.

BIBLIOGRAFÍA

- Cabero, J. (2012). Tendencias para el aprendizaje digital: de los contenidos cerrados al diseño de materiales centrado en las actividades. El Proyecto Dipro 2.0. RED, Revista de Educación a Distancia. Número 32. 30 de septiembre de 2012. Consultado el [19/12/2013] en <http://www.um.es/ead/red/32>
- Faraon, L. (2012). Tendencias TIC para el apoyo a la Docencia Universitaria. Como frontar los cambios y la colaboración intercampus. Serie Tendencias TIC. Consultado el [10/02/2014] en: http://www.crue.org/Publicaciones/Documents/Universitic/Tendencias_TIC_2012.pdf
- Perspectivas Tecnológicas: Educación Superior en Iberoamérica 2012-2017. Un Análisis Regional del Informe Horizon del NMC y la UOC (2012). Una colaboración de The New Media Consortium y la Universitat Oberta de Catalunya. ISBN 978-0-9846601-9-3.
- Newsletter (2011). elAC2015, TIC y medio ambiente CEPAL. Computación en nube: una alternativa en el cuidado del medio ambiente. No 14. Consultado el [12/02/2014] www.cepal.org/socinfo
- Matiz, N.; Romero, C.; Gordillo, R. (2010). Implementación de Cloud Security en un sistema basado en Sen Cloud Platform.

- ACCENTURE. Cloud Computing and Sustainability: The Environmental Benefits of Moving to the Cloud. Environment & Energy, 2010.
- CARRANZA T, M. (2012) La nube de internet y sus ventajas para el medio ambiente. [en línea]. Diario ecología. Consultado el [17/02/2014]. Disponible en: <http://diarioecologia.com/la-nube-de-internet-y-susventajas-para-el-medio-ambient>
- MASLUCAN, C (2010). Cloud Computing: Servicios y sus beneficios en una nueva forma de desarrollar la ingeniería de software. UPC, 2010. Consultado el [28/02/2014].
- NORMAN, J. (2012). La nube se pone verde. Qumulos Consultado el [24/02/2014]. Disponible en: [<http://www.qumulos.com/tweets/la-nube-se-pone-verde/>].
- DICKINSON, P. Cloud Computing The IT Solution for the 21st Century. [en línea]. Carbon Disclosure Project, 2011. Consultado el: [27/02/2014]. Disponible en: <https://www.cdproject.net/Documents/Cloud-Computing-The-IT-Solution-for-the-21st-Century.pdf>.
- RODRÍGUEZ, R. (2012) La computación en nube, una solución a los problemas del medio ambiente. Internet es Mercadeo. Consultado el: [21/02/2014]]. Disponible en: [<http://internetesmercadeo.com/la-computacion-en-nube-una-solucion-a-los-problemas-del-medio-ambiente/>].
- ACCENTURE Microsoft Report (2011). Cloud Computing and Sustainability: The Environmental Benefits of Moving to the Cloud. Environment & Energy, 2010. Consultado el: [19/02/2014]. Disponible en: <http://jarrett.cis.unimelb.edu.au/papers/Cloud-EnvSustainability2011.pdf>