

# Computación en la nube para la educación superior: Guía de evaluación y adopción

## Resumen ejecutivo

La computación en la nube pública, que proporciona infraestructura, servicios y software a pedido a través de la red, ofrece atractivas ventajas a las instituciones de educación superior. Por ejemplo, posee el potencial para reducir los costos de las tecnologías de la información y las comunicaciones mediante la virtualización de recursos de capital tales como sistemas de almacenamiento en disco y ciclos de procesamiento, y su posterior conversión en un gasto operativo accesible. En algunas ocasiones, la selección de una oferta de nube pública puede generar riesgos en términos de seguridad, privacidad, interoperabilidad o rendimiento. En ese caso, es conveniente que las universidades consideren modelos de implementación de nube **privada** a fin de lograr una implementación rápida de la plataforma, escalable a pedido y reducir los costos y las emisiones de carbono, además de minimizar el riesgo.

## Introducción

Según proyecciones, el mercado de la computación en la nube aumentará de USD40,7 mil millones en 2011 a USD240 mil millones en 2020 ("Sizing the Cloud", de Stefan Ried y Holger Kisker, Forrester Research, 21 de abril de 2011). Este rápido crecimiento del mercado es una llamada a acción a todos los directores de información (CIO) para que exploren las posibilidades que ofrece la nube y evalúen sus riesgos. La mayoría conoce el concepto de nube porque muchos ya utilizan algún aspecto de aplicaciones en la nube: software como servicio (SaaS, Software as a Service), plataforma como servicio (PaaS, Platform as a Service) e infraestructura como servicio (IaaS, Infrastructure as a Service); por ejemplo, Gmail de Google, iTunes University y la infraestructura de Amazon, respectivamente.

En el ámbito de la nube se está adoptando con rapidez una infinidad de nuevos acrónimos y frases para describir distintos aspectos de la oferta, que representa la próxima evolución de Internet. A los fines de este documento, se utilizan las siguientes definiciones del Instituto Nacional de Normas y Tecnología de los Estados Unidos (NIST, National Institute of Standards and Technology) para los modelos de implementación:

- **Nube privada.** La infraestructura en la nube se opera exclusivamente para una organización. Puede ser administrada por la propia organización o un tercero y puede hallarse en las instalaciones o fuera de ellas.
- **Nube comunitaria.** La infraestructura en la nube es compartida por varias organizaciones y da soporte a una comunidad específica que posee inquietudes comunes (p. ej. misión, requisitos de seguridad, políticas y aspectos de cumplimiento normativo). Puede ser administrada por las propias organizaciones o un tercero y puede hallarse en las instalaciones o fuera de ellas.
- **Nube pública.** La infraestructura en la nube está a disposición del público en general o de un grupo grande del sector y su propietario es la organización que comercializa servicios en la nube.
- **Nube híbrida.** La infraestructura en la nube se compone de dos o más nubes (privada, comunitaria o pública) que, si bien son entidades únicas, están vinculadas por tecnología estandarizada o propia que permite la portabilidad de datos y aplicaciones (p. ej., el uso de una nube pública para proporcionar recursos adicionales según necesidad y equilibrar cargas entre nubes).  
([http://csrc.nist.gov/publications/drafts/800-145/Draft-SP-800-145\\_cloud-definition.pdf](http://csrc.nist.gov/publications/drafts/800-145/Draft-SP-800-145_cloud-definition.pdf))

*Esta lista no pretende ser exhaustiva. Seguirán surgiendo nuevos modelos de implementación a medida que las circunstancias así lo exijan.*

El impulso del sector de TI, junto con las importantes ventajas que promete la computación en la nube, lleva a Cisco a considerar que el uso de la computación en la nube se generalizará en las instituciones de educación superior. Al mismo tiempo, Cisco comprende que las singulares características de la administración de la información en las instituciones de educación superior exigen una cuidadosa evaluación respecto de la posibilidad de adopción de la computación en la nube, en qué lugar, de qué manera y en qué momento.

Este documento tiene por objeto facilitar ese proceso. Se ofrece una descripción general de alto nivel de los modelos de computación en la nube (anteriormente analizados), se reseñan algunas de las ventajas más importantes que podría proporcionar a las instituciones de educación superior, se examinan algunos de los principales desafíos que la computación en la nube podría plantear en las universidades y se sugieren algunos pasos iniciales que podrían seguirse con miras a su adopción, al tiempo que se mitigan los riesgos.

### ¿Qué es la computación en la nube?

Muchos ejecutivos de TI sostienen que la computación en la nube no es más que otra alternativa de subcontratación, similar a la subcontratación del centro de datos. Si bien existen semejanzas, la computación en la nube se diferencia por sus principales características de autoservicio a pedido, agrupación de recursos, elasticidad rápida y pagos de acuerdo con el consumo. En virtud de estas características, resulta atractiva para algunos y problemática para otros; por ejemplo, el autoservicio a pedido y la elasticidad de la potencia de computación y los sistemas de almacenamiento pueden ser opciones atractivas para un científico investigador, pero un posible problema para el CIO de una universidad, que debe dar cuenta de la integridad de los datos de los trabajos de investigación.

Se promueve la computación en la nube principalmente porque se reconoce que los grandes centros de datos cuentan con miles de servidores que, en general, no funcionan a capacidad plena, lo que crea un excedente de capacidad de computación. Como utiliza estos recursos con más eficiencia mediante su virtualización, la computación en la nube permite obtener un mayor retorno de la inversión en el centro de datos. Además, permite a una universidad crear su propia nube privada dentro de su propia infraestructura.

### Ventajas de la computación en la nube

La computación en la nube ofrece importantes ventajas a las organizaciones de los sectores público y privado, según se describe en la tabla 1.

Tabla 1 Ventajas de la computación en la nube

Ventajas	Comentarios
Reducción de costos	Las organizaciones pueden reducir o eliminar los gastos de capital de TI y disminuir los gastos operativos corrientes al pagar únicamente los servicios que utilizan y al poder reducir o reubicar al personal de TI.
Facilidad de implementación	Como no es necesario comprar hardware y licencias de software ni contratar servicios de implementación, una organización puede implementar la computación en la nube con rapidez.
Flexibilidad	La computación en la nube ofrece más flexibilidad (que suele denominarse "elasticidad") a la hora de asignar recursos de TI a funciones comerciales, en comparación con métodos de computación del pasado. También puede aumentar la movilidad del personal ya que facilita el acceso a información y aplicaciones empresariales desde una gama más amplia de ubicaciones y servicios.
Escalabilidad	Las organizaciones que utilizan la computación en la nube no tienen que hacer malabares para obtener hardware y software adicionales de alto nivel cuando aumentan las cargas de los usuarios, sino que pueden agregar y restar capacidad según lo determinen las cargas de la red.
Acceso a funciones de TI de alta gama	En especial para las organizaciones más pequeñas, la computación en la nube permite el acceso a hardware, software y personal de TI de más alto nivel que el que pueden atraer o proporcionarse por sí mismas.

Ventajas	Comentarios
Reasignación del personal	Gracias a la reducción o la eliminación de las actualizaciones constantes de servidores y otros problemas de computación, y a la disminución de costos y del tiempo necesario para el desarrollo de aplicaciones, las organizaciones pueden asignar al personal de TI a tareas más estratégicas.
Enfoque en las principales competencias	Cabe sostener que la capacidad para operar centros de datos y desarrollar y administrar aplicaciones de software no es necesariamente una competencia principal en la mayoría de las organizaciones. Mediante la computación en la nube es posible reducir o eliminar estas funciones, gracias a lo cual las organizaciones pueden concentrarse en problemas fundamentales, como políticas y planificación para la mejora continua del entorno de aprendizaje.
Sostenibilidad	Hoy se comprende que la baja eficiencia energética de la mayoría de los centros de datos, a causa de su diseño deficiente o del uso poco eficaz de los recursos, no es sostenible desde un punto de vista ambiental y económico. Los proveedores de servicios en la nube, al utilizar economías de escala y su capacidad para administrar recursos de computación con más eficiencia, pueden consumir mucho menos energía y otros recursos que los operadores de centros de datos tradicionales.

Cabe destacar que la magnitud de estas ventajas, la posibilidad de aprovecharlas y la relación costo/beneficio que se logre dependen de numerosos factores únicos y variarán de forma considerable. Estas ventajas se vinculan con la posición de una organización respecto de sus gastos de capital de TI y el ciclo de desarrollo de sistemas, su arquitectura actual de software y hardware (por ejemplo, algunas aplicaciones anteriores pueden no estar "listas para la nube") y sus recursos de personal y administración. En las instituciones de educación superior, las limitaciones legales y de políticas pueden revestir particular importancia.

Por otra parte, la concreción de las ventajas dependerá del modelo de implementación de computación en la nube que se seleccione. La "nube pública" como infraestructura está a disposición del público en general o de un grupo grande del sector y su propietario es la organización que comercializa los servicios en la nube, como Rackspace o Amazon. En el enfoque de "nube privada", las organizaciones desarrollan u obtienen sus propios entornos exclusivos de computación en la nube (ya sea a nivel individual o de grupos en "nubes comunitarias") en lugar de utilizar las ofertas existentes multiempresa de proveedores externos. Cisco ha desarrollado una nube interna para incrementar su eficiencia y dinamismo. También existe una opción híbrida, en la que una organización podría usar una nube pública para algunas funciones (por ejemplo, aplicaciones básicas de gestión, como correo electrónico) y su nube privada para otras (por ejemplo, almacenamiento de datos del personal de carácter confidencial). Debe quedar en claro que la selección de un modelo de nube no es una propuesta de todo o nada. En el corto y mediano plazo, consideramos que la selección de un modelo de implementación de nube constituye una de las decisiones más importantes que enfrentarán los gerentes de TI de las instituciones de educación superior. Las universidades pueden optar por desarrollar su propia nube privada para su uso interno e incluso ofrecer servicios de alojamiento a otras universidades con el fin de generar ingresos.

### Computación en la nube para universidades pequeñas

Las ventajas de la computación en la nube pública no están reservadas para las grandes universidades. Esas ventajas pueden ser más pronunciadas en las pequeñas universidades que aún no han logrado niveles elevados de informatización o no cuentan y tienen dificultades para incorporar personal con conocimientos adecuados de TI, o que se preocupan por su capacidad para proteger los datos. Al contratar a un proveedor de servicios en la nube (tal vez otra universidad más grande), la institución pequeña puede adoptar aplicaciones y servicios de punta, y omitir toda una generación de computación académica, con lo cual se ahorrará muchos de los costosos y extenuantes problemas antes comentados.

### Desafíos de la computación en la nube

Muchos desafíos de la computación en la nube para las instituciones de educación superior se vinculan con su relativa novedad y el subdesarrollo del mercado de servicios en la nube. En estas instituciones, las decisiones de adoptar la computación en la nube se verán influenciadas por otros factores, aparte de los

técnicos y los relativos a costos.

La información es el alma de la educación superior; en las decisiones sobre cómo administrar esa información pueden entrar en juego factores políticos, sociales y económicos de gran alcance. La adopción de la computación en la nube plantea muchos de los mismos riesgos y desafíos que la selección de una estrategia de subcontratación más tradicional. Sin embargo, la mayor posibilidad de que el proveedor de servicios o sus recursos residan fuera de la competencia legal o territorial de un gobierno puede agudizar algunas de estas inquietudes.

La Universidad Carnegie Mellon ha elaborado una útil descripción de algunos de los desafíos que enfrentarán las instituciones de educación superior a la hora de adoptar la computación en la nube (consulte la tabla 2).

**Tabla 2 Obstáculos que dificultan la adopción**

Seguridad	La confidencialidad de los datos es uno de los principales motivos de preocupación: los usuarios no controlan ni saben dónde se almacenan sus datos.
Interoperabilidad	Aún no se ha definido un conjunto universal de estándares o interfaces, lo que genera un riesgo elevado de dependencia del proveedor.
Control	El nivel de control que el usuario ejerce en el entorno en la nube es sumamente variable.
Rendimiento	Todo acceso a la nube se realiza a través de Internet, lo que introduce latencia en todas las comunicaciones entre el usuario y el entorno.
Confiabilidad	Muchas infraestructuras existentes en la nube aprovechan el hardware básico que, según se sabe, presenta fallas inesperadas.

Fuente: <http://www.sei.cmu.edu/sos/research/cloudcomputing/cloudbarriers.cfm>

Las inquietudes que se incluyen en esta lista se parecen y mucho a las que encabezaron la lista de una encuesta realizada a empresas por el Panel empresarial de IDC en 2010; entre sus principales inquietudes se encontraban seguridad, rendimiento, disponibilidad e integración.<sup>1</sup>

La buena noticia sobre estos obstáculos es que puede atenuar muchos de ellos mediante el desarrollo de una nube privada con niveles de confianza ya definidos y comprobados en su propio centro de datos o por medio de una evaluación de los componentes del entorno según su nivel de confianza en cualquier otro modelo de implementación de la nube.

### **¿Qué deben hacer los administradores de las instituciones de educación superior respecto de la computación en la nube?**

Es importante que los administradores de las instituciones de educación superior obtengan sólidos conocimientos de la evolución de la computación en la nube y las tendencias en su adopción. En el corto plazo, Cisco anticipa un rápido crecimiento de las nubes "públicas" de terceros que ofrecen numerosos servicios diferentes de aplicaciones, computación y almacenamiento. Si bien las organizaciones académicas pueden optar por usar estos servicios, en particular, sospechamos, para aplicaciones comerciales estándar como el correo electrónico o la creación de documentos, consideramos que es más probable que decidan crear sus propias nubes privadas para las principales aplicaciones, a nivel individual o en alianza con otras instituciones de educación superior. Las organizaciones de educación superior ponderarán los costos y beneficios de cada enfoque; no obstante, anticipamos que un factor de importancia que influirá en estas decisiones será su nivel de confianza en el modelo de implementación en la nube en consideración y la entidad que lo proporcione.

### Pasos a seguir

Puede seguir varios pasos importantes ahora a fin de prepararse para la adopción de la computación en la nube, pública o privada:

- Identifique todas las oportunidades y ventajas posibles que conlleva el cambio del esquema de computación existente a servicios en la nube.
- Compruebe que la infraestructura interna complementa los servicios en la nube. El cambio a los servicios en la nube no es una propuesta de todo o nada y algunos servicios en la nube (por ejemplo, los servicios de infraestructura) permitirán al equipo interno de TI utilizar algunas nubes para disponer de capacidad adicional de computación y almacenamiento. La virtualización será un componente fundamental de una infraestructura compatible.
- Desarrolle un marco de evaluación de la relación costo/beneficio y de riesgos para respaldar las decisiones sobre dónde, cuándo y cómo puede adoptar servicios en la nube. Elabore una guía básica para optimizar el entorno actual de TI a fin de adoptar servicios en la nube pública y privada. Identifique los datos, si los hubiere, que no pueden mantenerse en entornos públicos de computación en la nube por razones legales o de seguridad.
- Identifique y obtenga las competencias internas que serán necesarias para adoptar de manera eficaz servicios en la nube.
- Evalúe los problemas técnicos que es imprescindible resolver al mover información o aplicaciones actuales a un entorno en la nube, incluso una nube privada. Experimente y pruebe diversos servicios, tanto internos como externos, para identificar los lugares en los que podrían surgir problemas.
- Compruebe que el entorno de redes está listo para la computación en la nube.

Este último aspecto reviste suma importancia. Pensamos que la computación en la nube representa una evolución natural de Internet. En lugar de considerar las redes como meras instalaciones, es indispensable que los administradores de las instituciones de educación superior las comprendan como la estructura “dentro” de la nube y como la conexión entre la nube y el usuario. En el futuro, las redes también serán la estructura que conecta y media entre distintos tipos de nubes. La red debe ser un componente crucial a la hora de proporcionar seguridad y calidad de servicio a escala. No se trata de elegir los puntos terminales o la red para una determinada función.

En nuestra opinión, el interés de los CIO de las universidades es, o será, la base de las iniciativas futuras de TI y, por lo tanto, se debe abordar e incorporar lo antes posible este factor en la estrategia de TI existente. Es conveniente considerar la computación en la nube sencillamente por su capacidad, que permite a las organizaciones académicas responder a las exigencias de transformación con dinamismo, eficiencia y confianza.

Para obtener más información sobre las soluciones Cisco para el sector de educación, visite [www.cisco.com/go/edudatacenter](http://www.cisco.com/go/edudatacenter).

<sup>1</sup> [http://blogs.idc.com/ie/wp-content/uploads/2009/12/idc\\_cloud\\_challenges\\_2009.jpg](http://blogs.idc.com/ie/wp-content/uploads/2009/12/idc_cloud_challenges_2009.jpg)



## PARA OBTENER MÁS INFORMACIÓN

### Cisco Argentina / Paraguay y Uruguay

Ing. Enrique Butty 240 - Piso 17 - Laminar Plaza, Edificio Laminar  
Buenos Aires, Distrito Federal, 1001

**Argentina:** Tel: +54 11 4341-0100  
**Paraguay / Uruguay:** Tel: +54 11 4132-1100 Ext. 0115  
[www.cisco.com.ar](http://www.cisco.com.ar)

### Cisco Brasil

Centro Empresarial Nações Unidas - CENU  
Av. das Nações Unidas, 12901 - 26º, 18º e 2º andares  
Torre Oeste São Paulo - Cep: 04578-9 10 SP

Tel: 0800 702-4726  
[www.cisco.com/br](http://www.cisco.com/br)

### Cisco Chile

Edificio El Golf, Av. Apoquindo 3650, Oficinas 201 y 301  
Santiago, Región Metropolitana

Tel: +56 2 365-0655  
[www.cisco.com/cl](http://www.cisco.com/cl)

### Cisco Colombia

Carrera 7 No. 71-21. Torre A. Piso 17  
Bogotá, Cundinamarca.

Tel: +57 1 325 6050  
[www.cisco.com/co](http://www.cisco.com/co)

### Cisco Costa Rica

Centro Corporativo Plaza Roble  
Edificio A - Los Balcones, Primer Nivel  
Escazú, Costa Rica

Tel: +506 2201-3600  
[www.cisco.com/cr](http://www.cisco.com/cr)

### Cisco Ecuador

Eurocenter Diursa Building  
Avenida Amazonas 37-29

Quito, Pichincha  
Tel: +593 2397-8700  
[www.cisco.com/ec](http://www.cisco.com/ec)

### Cisco El Salvador

Edificio World Trade Center, Torre 1, #201-A. 89 Av. Nore,  
Calle El Mirador, San Salvador

Tel: +503-2509-0802  
[www.cisco.com/sal](http://www.cisco.com/sal)

### Cisco México

Paseo de Tamarindos 400A, Pisos 14, 25 y 30  
Torre Arcos. Bosques de las Lomas. Cuajimalpa.

México, D. F. 05120  
Tel: +52 55 5267-1000  
[www.cisco.com/mx](http://www.cisco.com/mx)

### Cisco Panamá

Edificio World Trade Center  
Piso 17, Oficina 1701, Área Comercial  
Marbella, República de Panamá

Tel: +507 265-4040  
[www.cisco.com/pa](http://www.cisco.com/pa)

### Cisco Perú

Av. Víctor Andrés Belaunde 147, Vía Principal 123  
Edificio Real Uno, Piso 13

San Isidro, Lima  
Tel: +511 215-5106  
[www.cisco.com/pe](http://www.cisco.com/pe)

### Cisco Puerto Rico y Bermuda

Parque Las Américas 1  
235 Calle Federico Costa. Oficina 415  
San Juan, Puerto Rico. 00918-1912

**Puerto Rico:** Tel: +787 620-1888  
**Bermuda:** 1-877-841-6599 Ext 6214  
[www.cisco.com/pr](http://www.cisco.com/pr)

### Cisco República Dominicana

Torre Plantini, Piso 5, Local 50A  
Ensanche Plantini

Santo Domingo  
Tel: +1 888-156-1464 Ext. 6214  
[www.cisco.com/cr](http://www.cisco.com/cr)

### Cisco Venezuela

Avenida La Estancia, Centro Banaven, Torre C, Piso 7, Chuao  
Caracas, Distrito Federal 1064A

Tel: +58 212 902 0302  
[www.cisco.com/ve](http://www.cisco.com/ve)

### US Toll free

1-800-667-0832  
Phone USA: 1-800-493-9697



Cisco cuenta con más de 200 oficinas en todo el mundo. Puede encontrar las direcciones, números de teléfono y de fax en el sitio web de Cisco en la dirección [www.cisco.com/go/offices](http://www.cisco.com/go/offices).

Cisco y el logotipo de Cisco Systems son marcas registradas de Cisco Systems, Inc. y sus afiliadas en Estados Unidos y otros países. En [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks) puede encontrarse una lista de las marcas comerciales de Cisco. Las marcas comerciales de terceros mencionadas son propiedad de sus respectivos titulares. El uso de la palabra "partner" no implica una relación de asociación entre Cisco y ninguna otra empresa.