

## CÓMPUTO EN LA NUBE Y GOBERNANZA ELECTRÓNICA: ¿CALIDAD Y EFICIENCIA EN LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS?

### *Cloud Computing and Electronic Governance: Quality and Efficiency in the Delivery of Public Services?*

Gabriela Quintanilla y J. Ramón Gil-García

#### Resumen

El uso de internet para mejorar las acciones del gobierno y ofrecer mejores servicios públicos ha tenido varias etapas importantes, algunas de ellas relacionadas con ciertas tecnologías en particular. Una de las más recientes, pero también tal vez de las más importantes por su potencial ha sido el “cómputo en la nube” o *cloud computing*, como un modo de compartir recursos e información a demanda y con esquemas flexibles de contratación. El uso de *la nube* en las administraciones públicas promete múltiples beneficios a los gobiernos, pero también existen algunos retos que deben ser entendidos y en su caso solucionados. Este artículo analiza los beneficios potenciales del cómputo en la nube y los discute en el contexto de la gobernanza electrónica.

*Palabras clave:* Cómputo en la Nube, *Cloud computing*, e-Gobernanza, Nube, servicios, *G-Cloud*, Gobierno Electrónico.

#### Abstract

Using the internet to improve government actions and provide better public services has had several important stages, some of them related to certain technologies in particular. One of the most recent, but also perhaps one of the most important ones, because of its potential, has been ‘cloud computing’ as a way to share resources and information on demand with flexible contracting schemes. The use of the cloud in public administration promises multiple benefits to governments, but there are some challenges that must be understood and solved. This article analyses the potential benefits of cloud computing and discussed them in the context of electronic governance.

*Key words:* Cloud computing, e-Governance, cloud, services, G-Cloud, Electronic Government.

#### INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente las administraciones públicas han gestionado su propio *software*, muchas veces duplicando acciones y almacenando enormes cantidades de información que quedan a cargo del área de informática de cada dependencia o agencia gubernamental.

Fecha de recepción: 14 de octubre de 2013  
Fecha de aceptación: 10 de enero de 2014

Sin embargo, recientemente el internet está cambiando la forma de pensar y actuar y, por ende, de mover la información, la cual puede adquirirse o guardarse en servidores virtuales, para posteriormente utilizarse en cualquier dispositivo electrónico que puede conectarse a internet, como computadoras, celulares y *tabletas*.

Los servidores grandes de internet ofrecen múltiples oportunidades para brindar servicios, por lo que una nueva tendencia del gobierno electrónico se presenta en lo que se ha denominado cómputo en la nube o *cloud computing*. La infraestructura de *cloud computing* reside en un centro de datos que es gestionado por un tercero que provee recursos computacionales accesibles por cualquier persona en cualquier momento con una conexión a internet (Jaeger, 2008). Este modelo es una estrategia en la cual la información y los datos se almacenan en internet y los usuarios acceden a ella a demanda, es decir cuando lo necesitan. Utilizar y aprovechar *cloud computing* en el gobierno, en consenso con los estándares y protocolos existentes, ha permitido el surgimiento de la *G-Cloud* o la nube computacional del gobierno que está evolucionando principalmente en algunos países desarrollados.

*G-Cloud*, si es usada de forma estratégica, puede permitir lograr eficiencias, ofrecer servicios estandarizados que respondan a las necesidades sociales y compartir conocimiento e información, además de ahorros en gastos de recursos tecnológicos y enormes espacios de almacenamiento. La nube computacional del gobierno puede facilitar soluciones de e-Gobierno a nivel nacional, independientemente de las divergencias administrativas locales (Cellary & Strykowski, 2009). Los retos que su adopción presenta, pueden ser enfrentados, al menos parcialmente, mediante ciertas políticas públicas y un programa de capacitación que permita el cambio cultural en las organizaciones, con miras a aprovechar las oportunidades que *cloud computing* brinda.

La vinculación de la e-Gobernanza con *cloud computing* ofrece posibilidades de superar los problemas de desarrollo de infraestructura, accesibilidad, seguridad, confianza, privacidad, transparencia y costos, propios de la primera, para lograr colaboración y distribución de información al interior y exterior de las organizaciones gubernamentales brindando servicios de calidad, disposición permanente de la información, además de hacer a las administraciones públicas más eficientes (Rastogi, 2010).

Después de realizar una revisión de la literatura académica existente en materia de *cloud computing* y e-Gobernanza, se analizó y construyó este documento en el cual se pretende demostrar que más allá de la problemática de seguridad que tiene *cloud computing*, su uso promete grandes ventajas a las administraciones públicas acercando el gobierno y al ciudadano. El documento se organiza en cinco apartados además de la introducción y las conclusiones. En el primero se exponen los antecedentes inmediatos presentes en los gobiernos, que permiten la adopción del Cómputo en la Nube. El segundo presenta los conceptos y teoría relacionados con *cloud computing* y el tercero presenta la *G-Cloud* y los problemas que han tenido las administraciones públicas para su adopción. El cuarto muestra la forma como se han vinculado la e-Gobernanza y la *nube* para mejorar el funcionamiento del gobierno y en el quinto se hace un recorrido por el *G-Cloud* y las estrategias usadas por los países desarrollados para su instrumentación y aprovechamiento.

Si bien los avances tecnológicos como internet conformaron una serie de oportunidades para que los gobiernos prestaran servicios de modo más eficiente, las posibilidades que ahora brinda el *cloud computing* a la e-Gobernanza para reducir costos, almacenar información, mejorar la capacidad tecnológica y ampliar la prestación de servicios así como innovar soluciones, son enormes. La importancia estratégica de la e-Gobernanza ya es reconocida a nivel mundial, porque ofrece una oportunidad a los gobiernos para mejorar la cooperación entre agencias y acercarse a los ciudadanos, creando alianzas que promueven la consulta y el compromiso (Dawes, 2008).

La e-Gobernanza comprende la aplicación de las tecnologías de la información que realizan los gobiernos especialmente para prestar mejores servicios, compartir información, ser transparentes y rendir cuentas, promover la participación y la responsabilidad ciudadana. A través de ella, se establecen nuevos estilos de dirección y liderazgo, nuevas estrategias y formas de debatir y decidir políticas e inversiones, nuevas formas de acceso a los servicios, de realizar negocios, de asociación y organización, así como a cambios institucionales, estructurales y culturales cuya importancia debe ser parte de las políticas públicas (Quintanilla, 2012; Rama & RaghavaRao, 2012; United Nations, 2003).

La e-Gobernanza apoya e incrementa la eficiencia de la gobernanza, mediante tres contribuciones básicas que permiten mejorar los procesos gubernamentales (E-Administración), conectar a los ciudadanos y usuarios con los servicios gubernamentales (*e-Procurement*, e-Servicios) y construir interacciones externas (*e-Society*, *e-Democracy*) (Comisión Europea, 1998; Heeks, 2001), con lo cual se alcanzan grandes flujos de información y mayor coordinación entre diferentes redes de actores que configuran el e-Gobierno: ciudadanos, empresas y gobierno (IIIT Hyderabad, 2010; Reddick, 2012). El reto que la e-Gobernanza tiene de manera continua es mejorar los servicios y el desempeño del sector público (Naseem, 2012).

La identificación de las áreas prioritarias la e-Gobernanza: la interoperabilidad, el reuso de aplicaciones de software, y el *middleware*<sup>1</sup> que facilita la interacción y la arquitectura orientada a servicio (SOA),<sup>2</sup> así como el establecimiento de arquitecturas orientadas a servicios, han permitido el desarrollo de nuevos procesos utilizando los servicios web ya existentes, así como una mayor conexión entre dependencias (Janssen & van Veenstra, 2005; Reynolds & Bess, 2009). Integrar las funciones o aplicaciones verticales y horizontales del gobierno y el intercambio de datos de estas aplicaciones será la que permita ser flexible y escalable para adaptarse a los ambientes de cambio y promover el uso de la nube o *cloud computing*.

<sup>1</sup> Middleware es un software que asiste a una aplicación para interactuar o comunicarse con otras aplicaciones, software, redes, hardware y/o sistemas operativos. Es deseable que soporte procesos multipartamentales y multiagencias interconectadas que comparten las mismas bases de datos y aplicaciones (Bernstein, 1996; Heinzelman, Murphy, Carvalho, & Perillo, 2004).

<sup>2</sup> Concepto referido a la arquitectura de software basada en colecciones estructuradas de módulos conocidos como servicios que proporcionan funcionalidad a aplicación de gran tamaño. Su objetivo es permitir la interacción entre diversas computadoras conectadas en la Red (Robinson, 2011).

Esta sección muestra las definiciones utilizadas para la Nube, *cloud computing* o g-Computing como concepto emergente, el cual tiene como objetivo prestar servicios sobre demanda a través de internet, desde una locación remota que no se sujeta a un espacio físico como los servidores organizacionales, las computadoras personales o los dispositivos móviles (Wyld, 2009). Con su uso es posible lograr una reducción considerable en los gastos en tecnologías de la información, así como aumentar los espacios de almacenamiento y procesamiento (Purcell *et al.*, 2009).

### *Definición*

*Cloud computing* adquiere gran relevancia a partir de 2007 por su capacidad de ofrecer infraestructuras tecnológicas dinámicas y flexibles y servicios de software configurables (Wang *et al.*, 2008). El término *cloud* se adoptó como un concepto de computación a lo largo de internet, dado que ésta siempre es representada en diagramas de red con el símbolo de una nube, de ahí que *cloud computing* necesariamente implica una relación entre computadoras e internet (Hardy, 2009). Aunque no hay una definición consensuada, ha sido definido por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) como un modelo para permitir acceso sobre demanda, de modo global y conveniente, a una fuente de recursos computacionales configurables (redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que puede ser rápidamente adaptada, utilizando los requerimientos mínimos de gestión (Mell & Grance, 2011; Rastogi, 2010). De ahí que sus características sean el autoservicio sobre demanda o capacidad de utilizar la red y guardar información; acceso a banda ancha en la red, a través de mecanismos estándar; conjunto de recursos disponibles para atender a múltiples usuarios; elasticidad para abastecer o liberar información y; la capacidad de controlar y optimizar los recursos aprovechando una función de medición que favorece la transparencia y rendición de cuentas.

A través de *cloud computing* todas las actividades que podían ser realizadas para almacenamiento de datos, colaboración o trabajo conjunto, pueden ser desplazadas a la nube, mediante una conexión a internet (Rastogi, 2010).

### *Arquitectura*

Si para las organizaciones, *cloud computing* implica contratación de servicios de computación bajo demanda, en lugar de inversión en infraestructura computacional e informática, para los gobiernos la nube es una buena oportunidad para optimizar costos en tecnologías de la información. La arquitectura de la nube para el e-Gobierno se muestra en tres modelos de servicio:

- Software como servicio (*Software as a Service*, (SaaS) que permite a los usuarios correr diferentes aplicaciones en la infraestructura de la Nube, como *Google Docs*, *Slideshare*, *Zoho Work Online*, por lo que es el nivel de usuario;

- Plataforma como servicio (*Platform as a Service*, (PaaS) que permite hacer uso de las aplicaciones desarrolladas o adquiridas, a través de programación, servicio o herramientas que suministra el proveedor de infraestructura<sup>3</sup> *cloud computing*, como *Oracle SaaS Platform*, *Yahoo Developer network* o *Google Apps*, por lo que es el nivel de desarrollo;
- Infraestructura como Servicio (*Infrastructure as a Service*, (IaaS), que permite el procesamiento, almacenamiento, interactividad o funcionamiento de aplicaciones del usuario, como Amazon web services, Apple, Dell o Google Base, por lo que es el nivel de tecnologías de la información (IIIT Hyderabad, 2010; Mell & Grance, 2011; Rastogi, 2010; Rayport & Heyward, 2009) (Figura 1).

Cada uno de estos modelos tiene características y requisitos propios que deben ser considerados antes de la adopción; cada uno tiene fortalezas y debilidades y requieren de una permanente revisión para cumplir con las expectativas de crecimiento y almacenamiento (Hardy, 2009).

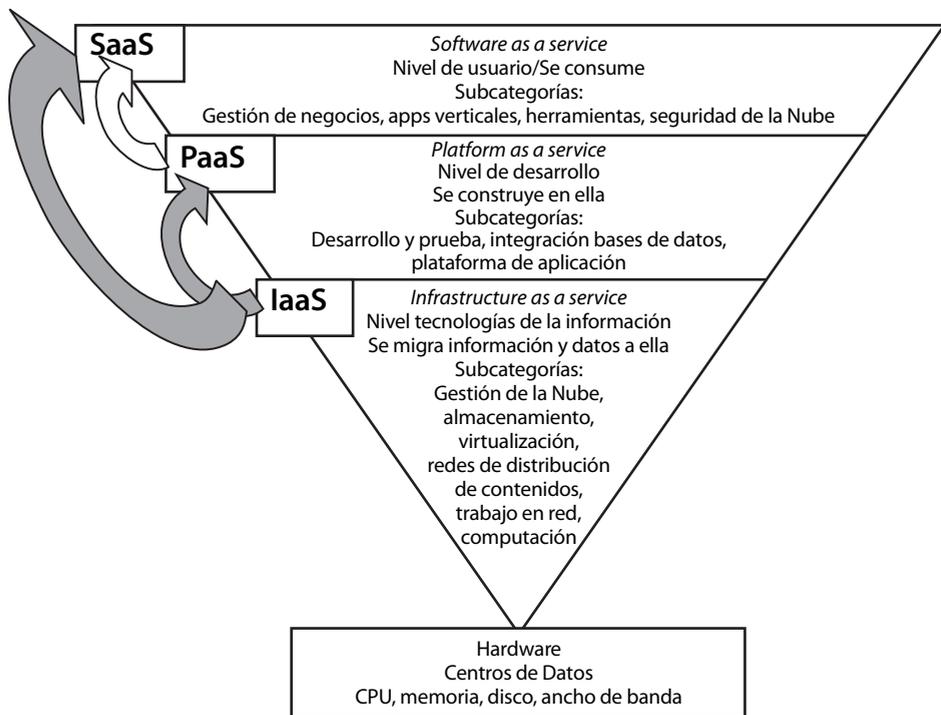


FIGURA 1. MODELOS DE *CLOUD COMPUTING*

Fuente: (IIIT Hyderabad, 2010). Elaboración propia.

<sup>3</sup> La infraestructura en la nube se integra por el hardware y software en conjunto y permite la presencia de las características de *cloud computing* (Mell & Grance, 2011).

*Cloud computing* por tanto refiere no sólo el uso de aplicaciones para prestar servicios por internet, sino además las herramientas y sistemas en los centros de datos que proveen esos servicios (Armbrust et al., 2010; Zhang, Cheng, & Boutaba, 2010). Se caracteriza por integrar interfaces centradas en el usuario, almacenamiento, servicio sobre demanda, eficiencia para compartir recursos y controlarlos, ser escalable y flexible, tener un sistema autónomo que se gestiona de forma transparente, facilidad de uso y accesibilidad, velocidad, entrada y salida de banda ancha y memoria (Timmermans, Carsten, Ikonen, & Bozdog, 2010; Wang et al., 2008).

### *Elementos y tipos de Nube*

Los elementos que hacen posible obtener el mayor potencial de la Nube son: conectividad universal, acceso abierto, confianza, interoperabilidad, seguridad, privacidad, valores económicos y sustentabilidad (Rayport & Heyward, 2009; Wyld, 2009). Estos elementos son esenciales para entender la conformación de los diferentes tipos de *cloud computing* (Figura 2). Su combinación permite tener modelos de nube privada, pública e híbrida. La nube privada o nubes internas son diseñadas para uso exclusivo de una organización y puede ser gestionada por ésta misma o por proveedores externos, con la ventaja de ofrecer alto grado de control y confianza; la nube híbrida es una combinación de las nubes pública y privada que intenta reducir al máximo las limitaciones de ambas y es más flexibles que aquellas finalmente, la nube pública es aquella donde los proveedores de servicios ofrecen sus recursos al público evitando de esta manera el gasto en recursos tecnológicos, aunque tienen la desventaja de no tener control sobre los datos y garantizar seguridad (Zhang *et al.*, 2010).

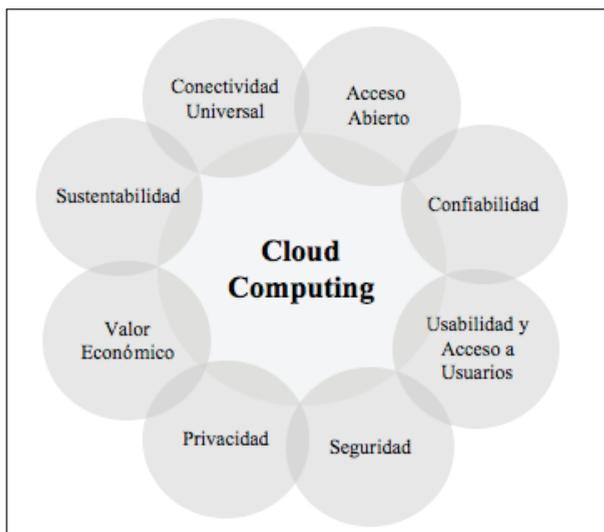


FIGURA 2. ELEMENTOS DE CLOUD COMPUTING

Fuente: Wyld, 2009, basada en Rayport & Heyward, 2009: 4.

### *Beneficios y limitaciones*

Ahora bien, los beneficios de aprovechar *cloud computing* son múltiples, van desde el ahorro en tecnologías de la información y su aprovechamiento; la reducción de costos en la administración de las tecnologías y control de la corrupción; la capacidad para ser flexible y escalable facilitando el acceso, la organización y un mejor tratamiento de los datos; la facilidad de implementación y acceso en cualquier lugar y momento, hasta ofrecer una gran capacidad de almacenamiento; posibilitar la recuperación de la información; mejorar la comunicación y la colaboración, contando con el soporte técnico del proveedor; y permitir una mayor eficiencia en el desarrollo laboral (Hashemi, Monfareedi, & Masdari, 2013).

Pero el cómputo en la nube también tiene limitaciones. Implica contar con ciertas capacidades tecnológicas y gerenciales como servicio de banda ancha, flujos de información adecuados, promoción de economías de escala en la administración de tecnologías de información y atención inmediata de los centros proveedores del servicio a las necesidades de los usuarios (Mariscal & Gil-García, 2013). Además, la dependencia de internet y por ende de contrataciones permanentes con los proveedores de este servicio que pueden resultar costosas, la necesidad de que el proveedor del servicio de *cloud computing* se ubique dentro de la jurisdicción territorial del gobierno que lo contrata para evitar fugas de información, la falta de control, y la incapacidad de la nube pública para garantizar la total privacidad de la información y datos, resultan ser limitaciones que no deben dejar de ser consideradas, por lo que muchas veces lo mejor es el desarrollo de nubes privadas dentro de la pública.

### LA NUBE COMPUTACIONAL DEL GOBIERNO (*G-CLOUD*)

Si bien el término, originario del Reino Unido a partir del programa para promover la adopción de *cloud computing* en el gobierno, tiene la finalidad de alcanzar un mayor crecimiento económico, prestar servicios a través de tecnologías de información flexibles, reducir costos y proteger al medio ambiente (Rouse, 2012; UK Government, 2011), la nube del gobierno o *G-Cloud* no ha sido muy explotada hasta la fecha por otros países, a pesar de que potencialmente podrían existir grandes ahorros y permitir mayores oportunidades de desarrollo y comunicación interna y externa (Mathur, 2013). Las razones por las cuales los gobiernos en general no la han adoptado obedecen principalmente a causas económicas, de capacitación y de seguridad.

### *Problemas de adopción*

Económicamente, adoptar la Nube tiene un gran costo inicial que muchos gobiernos no están preparados para asumir. Esto es, requiere una fuerte inversión en la contratación de una empresa dedicada específicamente a ofrecer *cloud computing*, la adecuación o creación de una infraestructura *ad hoc*, en la adopción de un sistema de interoperabilidad efectivo, en la adquisición de tecnologías que faciliten el uso de los datos.

En materia de capacitación, los gobiernos requieren en una primera instancia capacitar a los servidores públicos en el conocimiento, gestión y aprovechamiento de los datos en la Nube, para posteriormente impulsar el conocimiento y adquisición de los servicios de *cloud computing* entre las empresas y los ciudadanos.

La seguridad en *cloud computing* ha sido un tema recurrente al abarcar diferentes aspectos: la seguridad debe incluir no solamente aspectos de acceso, códigos de encriptación, anonimato, privacidad y copias de seguridad, sino el reconocimiento de los estándares y normas de seguridad que obliguen al cumplimiento, a la adquisición de responsabilidades, a la solución de controversias, al control de los servicios y los procesos para moverse en la Nube (Mathur, 2013; Mell, 2012).

Estratégicamente, se hace necesario aumentar los estándares y establecer seguridad adicional, interoperabilidad y estándares de portabilidad,<sup>4</sup> para apoyar el avance a largo plazo del modelo *cloud computing* y de implementación. Los estándares son la clave para asegurar la efectividad en la reducción de costos y la facilidad de la migración; así como la igualdad de condiciones en el mercado (Bernstein, Mao, & Tong, 2011).

Con todo, al examinar las actitudes y aproximaciones a *cloud computing* en el gobierno se observó que sólo 23% de las organizaciones del sector público están en la *Cloud* y 36% se encuentran en proceso de investigación de soluciones *cloud* (AMD, 2011a); ello obedece, en gran parte, a los aspectos señalados *supra*, esto es, la incapacidad tecnológica y de conocimiento para integrarse en ella; las restricciones presupuestarias, y finalmente, las dudas que emanan sobre la seguridad de la información.

### *Oportunidades y retos*

Si se analiza más detenidamente, una de las grandes oportunidades que otorga la Nube es la de compartir recursos tecnológicos inter-agencias a través de ella, ofreciendo una ruta menos costosa para la gestión de la información y más accesible para los países que no cuentan con la tecnología, capacitación y recursos, con lo cual se reducen los esfuerzos duplicados y se incrementa el uso efectivo de recursos (IIIT Hyderabad, 2010; Purcell et al., 2009). Así mismo, ofrece a las organizaciones la oportunidad de dedicarse a las actividades sustantivas, mejorando sustancialmente los procesos, la eficiencia, la capacidad para solucionar problemas a fin de obtener competitividad y resultados tangibles.

Sin embargo, los retos son múltiples y se relacionan con los elementos que permiten lograr explotar el potencial de la Nube y las limitaciones ya señaladas. Estos retos refieren a la seguridad ante la vulnerabilidad de la información, el rendimiento de la Nube, la disponibilidad de la información, la integración con las tecnologías de la información con las cuales cuentan las organizaciones y los costos en el desarrollo tecnológico de aplicaciones y en escalabilidad, entre otros. Además en la mayoría de los casos, se

<sup>4</sup> Uso del mismo software en diferentes ambientes. Involucra la transferencia de archivos de programas instalados a otro equipo, básicamente con la misma arquitectura. Reinstalar un programa desde los archivos de distribución en otro equipo, fundamentalmente de misma arquitectura. La construcción de programas ejecutables para diferentes plataformas desde el código fuente; esto es lo que se entiende por “portar”.

requiere un curso de capacitación que permita a los integrantes de la organización familiarizarse con *cloud computing*; un recurso de staff especializado en la Nube que además de implementar soluciones *cloud*, garantice la seguridad y un cambio en la cultura organizacional que promueva sus ventajas y cuidados necesarios para evitar fugas de información (Cooney, 2012; Dillon, Wu, & Chang, 2010; Leavitt, 2009).

#### VINCULACIÓN DE LA NUBE CON LA E-GOBERNANZA

Con la influencia de las tecnologías de la información, las funciones de la administración pública se han modificado. Con ellas se abrieron las puertas para que la sociedad tenga acceso a información y servicios que a su vez promueven la transparencia, la participación y la colaboración. Para atender la creciente demanda, los gobiernos se han visto en la necesidad permanente de revitalizar su infraestructura tecnológica e invertir en TIC para ofrecer mejoras en la prestación de servicios a usuarios tanto internos como externos, utilizando las aplicaciones de e-Gobierno para ofrecer seguridad y privacidad, además de mayor acceso, competitividad y respuestas. Esos servicios pueden ser entre dependencias gubernamentales (G2G), entre gobierno y empresas (G2B) y, entre gobierno y ciudadanos (G2C) (IIIT Hyderabad, 2010; M. K. Sharma & Thapliyal, 2011; R. Sharma, Sharma, & Pandey, 2011).

Una de las aplicaciones básicas se encuentra en los sitios web, donde la e-Gobernanza podría tener mayor proyección al utilizar y aprovechar las tecnologías de la información para acercar el gobierno a los ciudadanos y promover, además de la prestación de servicios, la transparencia, la rendición de cuentas, la participación y la seguridad (Misuraca, 2009; Quintanilla, 2012). Para ello, la e-Gobernanza requiere de un sistema de interoperabilidad bien estructurado que facilite a las organizaciones gubernamentales la cooperación y el intercambio de información, así como el reuso de aplicaciones de software existentes y funcionales para evitar las duplicidades. Además, la e-Gobernanza permite traer diferentes sistemas para trabajar juntos en un mismo contexto o ambiente, abriendo posibilidades a mejorar la comunicación y gestión de los datos que se encuentran en diversas aplicaciones (*middleware*) (IBM, s/f; Robinson, 2011).

Esta arquitectura hace posible la vinculación de la e-Gobernanza con la Nube trayendo consigo múltiples beneficios que pueden relacionarse en las tres plataformas analizadas: SaaS, PaaS, IaaS. En SaaS el modelo tradicional de e-Gobernanza ofrece los servicios y necesita adquirir aplicaciones para atender las necesidades. Con la Nube, las aplicaciones son provistas como servicios estándar que pueden ser gestionados en línea y no requieren de la adquisición de tecnologías, porque la Nube provee el servicio de forma inmediata, como por ejemplo la obtención de certificados, el funcionamiento de los portales de trabajo o el sistema de compras gubernamentales.

En PaaS el modelo tradicional de e-Gobernanza de espera para que se adquieran los recursos y se instalen para empezar a trabajar con ellos, es sustituido por la Nube donde estos recursos y las aplicaciones que requieren servicios de *middleware* para correr un proceso se adquieren y utilizan inmediatamente. Además, la *cloud* es una plataforma

que tiene el potencial de albergar software especializado y específico para afrontar los diversos retos que se presentan en las dependencias.

Finalmente, en IaaS el consumidor puede obtener potencia de procesamiento, de almacenamiento, componentes de red o *middleware*, controlar el sistema operativo y las aplicaciones, ser más colaborativo y reducir costos en adquisición de tecnologías. Con la Nube, este control permite ofrecer servicios de e-Gobernanza en un fórmula de 24/7 a los usuarios finales, esto se traduce en acceso en cualquier lugar y momento, por lo que se incrementa la flexibilidad, mejorando sustancialmente la calidad de los servicios (Rayport & Heyward, 2009; M. K. Sharma & Thapliyal, 2011).

Entonces, la vinculación de la e-Gobernanza con un sistema de *cloud computing* se convierte en una oportunidad para servir y acercarse a los ciudadanos más fácilmente. Esta vinculación permite solucionar problemas y enfrentar múltiples retos que las administraciones públicas del siglo XXI tienen que enfrentar tanto en su interior, mediante la colaboración inter-organizacional e inter-departamental como en su exterior, al ofrecer al usuario servicios de calidad inmediatos y eficientes, mejorando notablemente su imagen.

#### ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN DE G-CLOUD EN ALGUNOS PAÍSES DESARROLLADOS

A pesar de que *cloud computing* ha estado presente desde la década de 1990, un estudio realizado por *Advanced Micro Devices, Inc.* (AMD) en Estados Unidos, Europa y Asia, mostró que para principios de la segunda década del siglo XXI, 74% de las organizaciones americanas, 68% asiáticas y 58% europeas usaban o investigaban la Nube para alojar datos o utilizar aplicaciones remotas o ambos; aunque el 63% de las organizaciones todavía tienen dudas acerca de la seguridad (AMD, 2011b, 2013).

Países avanzados en materia tecnológica, como el Reino Unido, Australia y Singapur a partir de 2013 comenzaron a impulsar estrategias para promover el uso de la Nube en las administraciones públicas. Por ejemplo, en el Reino Unido la estrategia ha consistido en implementar una política de compras y gestión de bienes más eficiente (*Cloud First Policy*), que establece la obligación de las dependencias gubernamentales centrales a considerar y evaluar el potencial de la adopción de la Nube en la adquisición de tecnologías de información, recomendando al resto de las dependencias del sector público a realizar lo mismo y compartir las experiencias para construir una librería de mejores prácticas (Middleton, 2013; UK Government, 2013).

En Australia, la estrategia parte de invertir en tecnologías de la información para el cómputo en la nube, y al mismo tiempo exigir a las dependencias del gobierno federal considerar los servicios en la nube para la adquisición de tecnologías de información. Así mismo, se busca promover los beneficios de la computación en la nube para las pequeñas empresas, las organizaciones sin fines de lucro y el gobierno local y, apoyar al sector de servicios en la nube a través de la generación de competencia, con una plantilla de tecnología de alta capacidad, y los ajustes regulatorios necesarios para promover el crecimiento y fomentar la innovación (Conroy, 2013).

En Singapur se está buscando implementar un programa para aprovechar la Nube, pero al mismo tiempo satisfacer las necesidades de seguridad y de gobierno. Están desarrollando una estrategia que permita beneficiarse del menor costo de los recursos informáticos y de la implementación de una nube privada gubernamental, para el uso conjunto del gobierno que a su vez solucione el problema de seguridad que las nubes públicas no han logrado satisfacer (Singapore Government, 2013).

## CONCLUSIONES

Indiscutiblemente vincular la e-Gobernanza con *cloud computing* es una promesa y un reto para las administraciones públicas que buscan ofrecer servicios de calidad. Cambiar la forma de pensar y actuar para obtener beneficios no es fácil. No obstante, pueden realizarse acciones para avanzar. Dedicar parte del presupuesto a la adquisición de tecnologías de información más actualizadas y otra parte al cómputo en la Nube puede dar lugar a cambios sustanciales al permitir emplear tiempo en otros aspectos administrativos y tecnológicos. No deberían desecharse las ventajas de la *G-Cloud* cuando no se ha probado. Ciertamente tiene sus desventajas como la referida a la seguridad; no obstante, es un aspecto que puede aminorarse o solucionarse con un ajuste de estrategia. Singapur es un ejemplo de lo que se puede hacer creando un modelo híbrido que permita una Nube privada para el gobierno para guardar la información confidencial y reservada y, otra pública para guardar la información menos sensible.

Es claro que el cómputo en la nube y la *G-Cloud* continúan estando en un estado de desarrollo. No obstante, una política pública integral podría ayudar a su utilización, especialmente si se piensa que la colaboración entre sectores así como la participación de los ciudadanos y la transparencia, son principios rectores de un gobierno abierto y democrático.

*G-Cloud* como nueva tendencia del gobierno electrónico ofrece la oportunidad de lograr una gobernanza más fortalecida y consolidada en beneficio de todos y, promete mejorar la eficiencia gubernamental para asegurar la instrumentación exitosa de servicios. De ahí que se considera importante que los gobiernos consoliden sus estructuras y analicen las opciones de interoperabilidad y adecuación de sus procesos para utilizar las tecnologías, de tal modo que puedan beneficiarse tanto hacia el interior de las organizaciones públicas, como al exterior involucrando a empresas y ciudadanos.

Es importante aclarar que las tecnologías no son un fin en sí mismo y por tanto ninguna estrategia tecnológica es mejor o peor en el abstracto, sino que dependiendo de los procesos organizacionales y del contexto en el que se desenvuelve la organización, se deben analizar las ventajas y desventajas de diferentes opciones antes de tomar una decisión de implementación. El cómputo en la nube no es diferente en este sentido. Si bien tiene claras ventajas, no es necesariamente la mejor alternativa para todas las organizaciones gubernamentales y para todos y cada uno de sus trámites, servicios y procesos. Es necesario que los administradores públicos y encargados de tecnologías de información en las dependencias gubernamentales analicen cuidadosamente sus necesidades y

piensen en el cómputo en la nube como una de las posibles opciones para resolver sus problemáticas y lograr más y mejores servicios para la ciudadanía.

#### REFERENCIAS

- Afonso, J. R., & Mello de, L. 2000. Brazil: An Evolving Federation. Presented at the IMF/FAD Seminar of Decentralization, Washington DC.
- AMD. 2011a. Adoption, Approaches & Attitudes. The future of Cloud Computing in the Public and Private Sectors. eGovernment Resource Centre. Retrieved from <http://www.amd.com/us/Documents/Cloud-Adoption-Approaches-and-Attitudes-Research-Report.pdf>.
- \_\_\_\_\_. 2011b, junio 1. AMD Global Cloud Study Reveals Growing Trust in Cloud Computing as Businesses Achieve Measurable Value. AMD. Retrieved November 6, 2012, from <http://www.amd.com/us/press-releases/Pages/study-cloud-computing-2011jun01.aspx>.
- \_\_\_\_\_. 2013, marzo 20. Growing Trust in Cloud Computing. AMD. Retrieved May 23, 2013, from <https://gigenet.com/blog/growing-trust-in-cloud-computing/>.
- Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., *et al.* 2010. Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing. *Communications of the ACM*, 53(4), 50-58. Retrieved from <http://www.cs.columbia.edu/~roxana/teaching/COMS-E6998-7-Fall-2011/papers/armbrust-tro9.pdf>.
- Bernstein, D., Mao, J., & Tong, J. 2011. US Government Cloud Computing Technology Roadmap, Vol. 1, Release 1.0 (Draft). National Institute of Standards and Technology. Retrieved from [http://www.nist.gov/itl/cloud/upload/SP\\_500\\_293\\_volume1-2.pdf](http://www.nist.gov/itl/cloud/upload/SP_500_293_volume1-2.pdf).
- Bernstein, P. 1996. Middleware: A Model for Distributed System Services. *Communications of the ACM*, 39(2), 86-98. Retrieved from <http://www.di.ufpe.br/~redis/intranet/bibliography/middleware/bernstein-middleware96.pdf>.
- Cellary, W., & Strykowski, S. 2009. E-Government Based on Cloud Computing and Service-Oriented Architecture. In *3rd International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance* (pp. 5-10). Bogotá, Co: ACM.
- Comisión Europea. 1998. La Información del Sector Público: un Recurso Clave para Europa. Libro Verde sobre la Información del Sector Público en la Sociedad de la Información. *Comisión Europea*. Retrieved November 7, 2008, from [http://europa.eu/documentation/official-docs/green-papers/index\\_es.htm](http://europa.eu/documentation/official-docs/green-papers/index_es.htm).
- Conroy, S. 2013, Mayo 29. Government releases National Cloud Computing Strategy. Federal Media Australia. Retrieved from [http://www.minister.dbcde.gov.au/conroy/media/media\\_releases/2013/084](http://www.minister.dbcde.gov.au/conroy/media/media_releases/2013/084).

- Cooney, M. 2012, Julio 11. The 7 most common challenges to cloud computing. *Network World*. Retrieved March 12, 2013, from <http://www.networkworld.com/news/2012/071112-cloud-computing-challenges-260829.html?page=2>.
- Dawes, S. S. 2008. The Evolution and Continuing Challenges of E-Governance. *Public Administration Review*, (Special Issue), S86-S101.
- Dillon, T., Wu, C., & Chang, E. 2010. Cloud Computing: Issues and Challenges. In *24th International Conference on Advanced Information Networking and Applications* (pp. 27-33). Perth, Australia: IEEE Computer Society. Retrieved from <http://sis-temas-humano-computacionais.wdfiles.com/local-files/capitulo%3Asistemas-de-servico/Dillon2010.pdf>.
- Hardy, J. 2009. Seeing Through the Fog: The Language, Claims, Myths, and Realities of Cloud Computing. *The Journal of Information Technology Management*, 22 (6/7): 6-13.
- Hashemi, S., Monfareddi, K., & Masdari, M. 2013. Using Cloud Computing for E-Government: Challenges and Benefits. *International Journal of Computer, Information Science and Engineering*, 7(9), 447-454. Retrieved from <http://www.waset.org/publications/17212>.
- Heeks, R. 2001. *Understanding e-governance for development*. Manchester: Institute for Development Policy and Management.
- Heinzelman, W., Murphy, A., Carvalho, H., & Perillo, M. 2004. Middleware to Support Sensor Network Applications. *IEEE Network*, 18(1), 6-14. Retrieved from <http://www.csie.ndhu.edu.tw/~showyang/PerCom2009f/Papers/middleware-supp-snsr-net-app-IEEE Network03.pdf>.
- IBM. (s/f). Introducción a SOA y servicios web. *IBM*. Retrieved July 21, 2013, from <http://www.ibm.com/developerworks/ssa/webservices/newto/>.
- IIIT Hyderabad. 2010. Cloud Computing for e-Governance. Search and Information Extraction Lab. Retrieved from <http://search.iiit.ac.in/uploads/CloudComputingForEGovernance.pdf>.
- Jaeger, P. (2008). Cloud Computing and Information Policy: Computing in a Policy Cloud? *Journal of Information Technology and Politics*, 5(3): 269-283.
- Janssen, M., & van Veenstra, A. F. 2005. Stages of Growth in e-Government: An Architectural Approach. *The Electronic Journal of E-Government*, 3(4), 193-200.
- Leavitt, N. (2009). Is Cloud Computing Really Ready for Prime Time? *IEEE Computer Society*, 42 (1): 15-19. Retrieved from [http://www.engr.sjsu.edu/fayad/current\\_courses/cmpe203-fall2012/docs/lectureB3/03-CO\\_0809-CloudComputingReadyForPrimetime.pdf](http://www.engr.sjsu.edu/fayad/current_courses/cmpe203-fall2012/docs/lectureB3/03-CO_0809-CloudComputingReadyForPrimetime.pdf).

- Mariscal, J., & Gil-García, J.R. 2013. El Cómputo en la Nube en México: Alcances y Desafíos para los Sectores Público y Privado. CIDE. Retrieved from <http://Libreria.Cide.com>.
- Mathur, S. 2013, mayo 7. Moving to cloud computing can be smart decision for governments & companies. *The Economic Times*.
- Mell, P., & Grance, T. 2011. The NIST Definition of Cloud Computing. NIST. Retrieved from <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>.
- Mell, P., & Grance, T. 2011. What is special about cloud security? *IEEE IT Professional*, 14(4), 6-8. Retrieved from [http://www.nist.gov/manuscript-publication-search.cfm?pub\\_id=910569](http://www.nist.gov/manuscript-publication-search.cfm?pub_id=910569).
- Middleton, P. 2013, mayo 4. Public Cloud First. HM Government. Retrieved from <http://gcloud.civilservice.gov.uk/public-cloud-first/>.
- Misuraca, G. 2009. Futuring e-Government: Governance and Policy Implications for Designing an ICT-enabled Knowledge Society. In *Proceedings of the 3rd. International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance* (pp. 83-90). New York, NY: ACM. Retrieved from <http://www.sspa.it/share/pagine/1747/Misuraca.pdf>.
- Naseem, S. (2012). Cloud Computing and E-Governance. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 3(8), 1-6. Retrieved from <http://www.ijser.org/researchpaper%5CCloud-Computing-and-E-Governance.pdf>.
- Purcell, C., Spencer, P., Stanley, J., et al. 2009. Cloud Computing in the Public Sector: Public Manager's Guide to Evaluating and Adopting Cloud Computing. CISCO. Retrieved from [http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/sp/Cloud\\_Computing.pdf](http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/sp/Cloud_Computing.pdf).
- Quintanilla, G. 2012. *Los sitios web en México y Canadá.: Un estudio comparado a partir de los elementos de e-Gobernanza*. Editorial Académica Española.
- Rama, S., & RaghavaRao, V. 2012. Cloud Computing Technology for Effective e-Governance. *International Journal of Computer Science and Information Technologies*. 3(1), 3241-3244. Retrieved from <http://www.ijcsit.com/ijcsit-v3issue1.php>; <http://www.ijcsit.com/docs/Volume%203/Vol3Issue1/ijcsit2012030159>.
- Rastogi, D. A. 2010. A Model based approach to Implement Cloud Computing in E-Governance. *International Journal of Computer Applications*, 9 (7): 15-18. doi:10.5120/1399-1888
- Rayport, J., & Heyward, A. 2009. Envisioning the Cloud: The Next Computing Paradigm and its Implications for Technology Policy. MarketSpace. Retrieved from [http://www.hp.com/hpinfo/analystrelations/MarketSpace\\_090320\\_Envisioning-the-Cloud.pdf](http://www.hp.com/hpinfo/analystrelations/MarketSpace_090320_Envisioning-the-Cloud.pdf).

- Reddick, C. G. 2012. *Public administration and information technology*. Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning.
- Reynolds, E., & Bess, C. 2009. Clearing Up the Cloud: Adoption Strategies for Cloud Computing. *The Journal of Information Technology Management*, 22 (6/7): 14-20.
- Robinson, M. 2011. *Middleware Concepts*. YouTube. Retrieved from <http://www.youtube.com/watch?v=S8sgGXUqw30>.
- Rouse, M. 2012, octubre. G-cloud (government cloud). *Search Cloud Computing*. Retrieved January 13, 2014, from <http://searchcloudcomputing.techtarget.com>.
- Sharma, M. K., & Thapliyal, M. P. 2011. G-cloud (e-Governance in cloud). *International Journal of Computer Applications*, 2 (2): 134-137. Retrieved from <http://www.techsciencepub.com/ijets/docs/vol2issue2/ijets2011020202.pdf>.
- Sharma, R., Sharma, A., & Pandey, U. S. 2011. E - Governance: A Successful Implementation of Government Policies using Cloud Computing (pp. 27-29). Presented at the International Conference on Web Services Computing (ICWSC) 2011, Washington, DC: International Journal of Computer Applications. Retrieved from <http://research.ijcaonline.org/icwsc/number1/wsc006.pdf>.
- Singapore Government. 2013. eGov2015. Cloud Computing for Government. *e-Gov Singapore*. Retrieved July 16, 2013, from <http://www.egov.gov.sg/egov-programmes/programmes-by-government/cloud-computing-for-government>
- Timmermans, J., Carsten, B., Ikonen, V., & Bozdag, E. 2010. The Ethics of Cloud Computing. A Conceptual Review. In *IEEE Second International Conference on Cloud Computing Technology and Science: 14-620*. Indianapolis, In: IEEEExplore.
- UK Government. 2011. The G-Cloud Programme. *HM Government*. Retrieved from <http://gcloud.civilservice.gov.uk/>.
- UK Government. 2013, mayo 5. Cloud First Policy. Gov.uk. Retrieved from <https://www.gov.uk/government/news/government-adopts-cloud-first-policy-for-public-sector-it>.
- United Nations. 2003. E-Government at the Crossroads 2003. United Nations Public Administration. Retrieved from <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/un/unpan012733.pdf>.
- Wang, L., Tao, J., Kunze, M., Castellanos, A., *et al.* 2008. Scientific Cloud Computing: Early Definition and Experience. In *10th IEEE International Conference on High Performance Computing and Communications* (pp. 825-830). Dalian: IEEEExplore.

Wyld, D. 2009. Moving to the cloud: An introduction to cloud computing in Government. IBM Center for The Business of Government. Retrieved from <http://inls525fall2011.web.unc.edu/files/2011/09/DavidWyld.pdf>.

Zhang, Q., Cheng, L., & Boutaba, R. 2010. Cloud computing: state-of-the-art and research challenges. *Journal of Internet Services and Applications*, 1(1): 7-18. Retrieved from <http://it341.blog.com/files/2012/12/Cloud-computing-state-of-the-art-and-research-challenges.pdf>.

#### GABRIELA QUINTANILLA

Doctora en Ciencias Políticas y Sociales por la Universidad Nacional Autónoma de México. Actualmente realiza un Posdoctorado en el Centro de Investigación y Docencia Económicas como becaria de CONACYT. Administradora Pública desde hace 24 años en las áreas, control escolar, becas, administración, comunicación, jurídica e informática. Es autora de artículos en revistas especializadas y publicaciones electrónicas en materia política, administrativa, informática y jurídica y ha realizado traducciones de documentos presentados en eventos de corte nacional e internacional. Correo electrónico: [gabrielllaq@yahoo.com](mailto:gabrielllaq@yahoo.com)

#### JOSÉ RAMON GIL-GARCIA

Director de Investigación del *Center for Technology in Government*, University at Albany, State University of New York (SUNY) y Profesor-Investigador de la División de Administración Pública en el Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE). El Dr. Gil García es miembro del Sistema Nacional de Investigadores como Investigador Nivel II y miembro de la Academia Mexicana de Ciencias. En 2009, fue considerado el autor más prolífico en el campo de la investigación en gobierno digital a nivel mundial. El Dr. Gil García ha escrito artículos en revistas académicas de gran prestigio nacional e internacional. Algunos de sus artículos están entre los más citados en el campo de investigación del gobierno electrónico a nivel mundial. Sus intereses de investigación incluyen: gobierno electrónico colaborativo, integración de información y colaboración inter-organizacional, ciudades y gobiernos inteligentes, adopción e implementación de tecnologías emergentes, políticas de combate a la brecha digital y aproximaciones de investigación multi-método. El Dr. Gil García tiene una Licenciatura en Ciencias Políticas y Administración Pública, una Maestría en Administración y Políticas Públicas y un Doctorado en Administración y Políticas Públicas con Especialización en Estrategia y Gerencia Informática. Fue también becario del programa Fulbright. Correo electrónico: [joseramon.gil@cide.edu](mailto:joseramon.gil@cide.edu)