

CAPÍTULO PRIMERO

CÓMPUTO EN LA NUBE

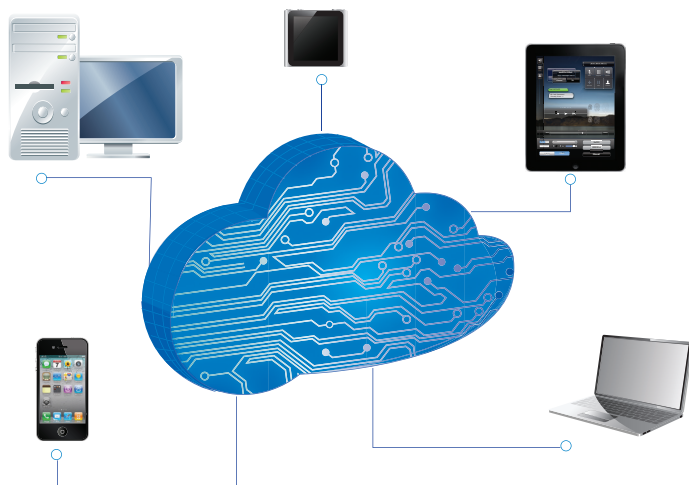
I. ANTECEDENTES

La idea del cómputo en la nube no es realmente nueva; se ha venido desarrollando y discutiendo desde hace muchos años; ha estado cercana a diferentes términos, comparten algo en común: el uso del *Internet*. Referencias como *utility computing*, “servicios en red”, “servicios de computación a la carta”, “super computación” y “computación elástica o escalable”, son muestras del constante cambio de las variantes de uso de TIC y del tratamiento o procesamiento de información como un fundamento de la economía moderna.

El antecedente de lo que muchos han llamado “paradigma de la era digital”, hace referencia al cómputo en la nube, o simplemente “nube”. Es un término que se escucha y lee por doquier: en la red, en revistas y en otros espacios, desde ámbitos de negocios de TIC, académicos, de gobierno (como estrategias importantes de crecimiento económico y de mejoramiento de la calidad de los servicios públicos), en entornos de investigación e innovación, en el plano nacional e internacional, y que técnicamente se ha empleado desde hace varios años.

Esta idea o término surge a partir de que los diagramas de flujo de red de los ingenieros o informáticos empezaron a mostrar a “*Internet*” mediante el dibujo de una nube. Estos diagramas de red contenían una nube como punto medio entre computadoras interconectadas a la misma red de redes, lo que permitía el flujo de información y la comunicación entre usuarios. Toda esa zona de interconexión y flujo de información es lo que se conoce como “cibespacio” o *Internet*, un entorno virtual e intangible, un gran canal de telecomunicación.

La idea anterior se puede representar gráficamente de la siguiente manera:



Se usa el término “en la nube” para hacer alusión al dinamismo, la flexibilidad y la escalabilidad de los recursos compartidos de trabajo sobre la información y sus beneficios. El cómputo en la nube se asocia a *Internet*, que puede tomar formas diferentes como las propias nubes. Es así como se utiliza la metáfora de *Internet* como “nube”.

Regresando a los antecedentes, el ejemplo más claro de los inicios de la nube se encuentra en el correo electrónico. Si comparamos el antes y el presente de las cuentas de correo, las diferencias en los equipos de cómputo y en las redes. Ahora, el cómputo en la nube permite a los usuarios aprovechar la capacidad de recursos informáticos compartidos, que les ayuda a prescindir de la necesidad de contar con servidores o redes propios.

II. CONCEPTO

El término de “cómputo en la nube” ha sido definido por una de las instituciones de mayor reconocimiento en torno a las tecnologías: el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST, por sus siglas en inglés), como:²

²“Cloud computing is a model for enabling ubiquitous, convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources (*e. g.*, networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction. This cloud model promotes availability and is composed of five essential characteristics, three service models, and four deployment models”. Cfr. Recommendations of the National Institute of Standards and Technology, en <http://csrc.nist.gov/publications/nist-pubs/800-145/SP800-145.pdf>.

El cómputo en la nube es un modelo que permite el acceso ubicuo, conveniente y bajo demanda de red a un conjunto de recursos informáticos configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que puedan ser rápidamente proveídos con esfuerzos mínimos de administración o interacción con el proveedor de servicios. Este modelo en la nube promueve la disponibilidad y se compone de cinco características esenciales, tres modelos de servicios y cuatro modelos de implementación.

Así, el cómputo en la nube es más que una tecnología absoluta o total por sí misma; es decir, se trata más de un modelo de servicios de TIC para el acceso, la asignación, el control y la optimización de los recursos, entendida como una puesta a disposición de recursos para el disfrute del usuario en diversas modalidades de servicio e implementación.

En torno al mismo término, Cloud Security Alliance describe al cómputo en la nube como:³

Modelo a la carta para la asignación y el consumo de computación. La nube describe el uso de una serie de servicios, aplicaciones, información e infraestructura compuesta por reservas de recursos de computación, redes, información y almacenamiento. Estos componentes pueden orquestarse, abastecerse, implementarse y desmantelarse rápidamente, y escalarse en función de las dimensiones para ofrecer unos servicios de tipo utilidad.

Podemos decir que el “cómputo en la nube” es el ecosistema de recursos tecnológicos de la información y la comunicación, que ofrece servicios escalables, compartidos y bajo demanda en diferentes modalidades y a diversos usuarios a través de *Internet*.

Siguiendo la definición del NIST, que es una de las que ha conseguido mayor aceptación por empresas, gobiernos y expertos, el cómputo en la nube se compone de cinco características esenciales, tres modelos de servicio y cuatro modelos de implementación, que se explican a continuación.

³ Guía para la Seguridad en áreas Críticas de atención en *Cloud computing* V.2, de la *Cloud Security Alliance* (es una organización no lucrativa, cuya misión es promover las buenas prácticas para afianzar la seguridad en *Cloud Computing*, y formar en el uso seguro de las tecnologías de la información y la comunicación), traducida por la Asociación Española para el Fomento de la Seguridad de la Información en 2009. Disponible en <https://cloudsecurityalliance.org/guidance/csaguide-es.v2.pdf> (consultada en octubre de 2011).

III. CARACTERÍSTICAS ESENCIALES⁴

1. *Autoservicio a la carta*

Un consumidor puede abastecerse unilateralmente de capacidades de computación, como tiempo de servidor y almacenamiento en red, según sus necesidades, de forma automática, sin requerir la interacción humana con cada proveedor de servicios.

2. *Amplio acceso a la red*

Las capacidades están disponibles en la red y se accede a ellas a través de mecanismos estándar que promueven el uso de plataformas heterogéneas tanto ligeras como pesadas (por ejemplo, teléfonos móviles, computadoras portátiles y otros dispositivos).

3. *Reservas de recursos en común*

Los recursos computacionales del proveedor proponen servir en común a varios consumidores que utilicen un modelo de multiposesión, con diferentes recursos físicos y virtuales dinámicos y reasignados de acuerdo con la demanda de los consumidores. Existe un sentido de independencia de la ubicación física en la que el cliente generalmente no requiere tener control o conocimiento sobre la ubicación exacta de los recursos suministrados, aunque se puede especificar una ubicación a un nivel más alto de abstracción (por ejemplo, país, estado, o centros de datos). Algunos ejemplos de recursos son: almacenamiento, procesamiento, memoria, ancho de banda de red y máquinas virtuales.

4. *Rapidez y elasticidad*

Las capacidades pueden suministrarse de manera rápida y elástica, en algunos casos, de manera automática, para poder realizar de forma rápida el redimensionado correspondiente. En cuanto al consumidor, las capacidades disponibles para abastecerse a menudo aparecen como ilimitadas y se pueden adquirir en cualquier cantidad y en cualquier momento.

⁴ Véase la página oficial de NIST, en <http://www.nist.gov/itl/cloud/upload/cloud-def-v15.pdf> (consultada en octubre de 2011).

5. Servicio supervisado

Los sistemas de nube controlan y optimizan el uso de los recursos de manera automática, utilizando una capacidad de medición en un cierto nivel de abstracción adecuado para el tipo de servicio (por ejemplo, almacenamiento, procesamiento, ancho de banda, y cuentas de usuario activas). El uso de recursos puede seguirse, controlarse y notificarse, lo que aporta transparencia tanto para el proveedor como para el consumidor del servicio utilizado.

IV. MODELOS DE SERVICIO DE CÓMPUTO EN LA NUBE

Existen tres modelos de cómputo en la nube, y sus combinaciones derivadas describen la prestación de los servicios en la nube. A menudo se hace referencia a los tres modelos individuales como el “Modelo SPI”, donde “SPI” hace referencia a *Software*, plataforma e infraestructura como servicio (*as a Service*), respectivamente y se describe de la siguiente manera:

1. Software como servicio (*Software as a Service SaaS*)

En el *software como servicio*, la capacidad proporcionada al consumidor consiste en utilizar las aplicaciones del proveedor que se ejecutan en una infraestructura de nube. Puede accederse a las aplicaciones desde varios dispositivos del cliente a través de una interfaz de cliente ligero como un navegador de *Internet* (por ejemplo, correo web). El consumidor no gestiona la infraestructura de nube subyacente que incluye la red, servidores, sistemas operativos, almacenamiento o incluso capacidades de aplicaciones individuales, con la posible excepción de unos parámetros de configuración de la aplicación específica del usuario.

2. Plataforma como servicio (*Platform as a Service -PaaS*).

En la plataforma como servicio, la capacidad proporcionada al consumidor es para desplegar en la infraestructura de nube aplicaciones adquiridas o creadas por el consumidor, utilizando lenguajes y herramientas de programación soportadas por el proveedor. El consumidor no administra la infraestructura de nube subyacente que incluye la red, servidores, sistemas operativos o de almacenamiento, pero tiene el control sobre las aplicaciones desplegadas y la posibilidad de controlar las configuraciones de entorno del *hosting* de aplicaciones.

3. *Infraestructura como servicio (Infrastructure as a Service -IaaS).*

En la infraestructura como servicio se suministra al consumidor de capacidad de procesamiento, almacenamiento, redes y otros recursos computacionales fundamentales, de tal forma que el consumidor pueda desplegar y ejecutar el *software* de su elección, que puede incluir sistemas operativos y aplicaciones. El consumidor no administra la infraestructura de nube subyacente, pero tiene el control sobre los sistemas operativos, almacenamiento, aplicaciones desplegadas y la posibilidad de tener un control limitado de los componentes de red seleccionados (por ejemplo, hospedar *firewalls*).

V. MODELOS DE IMPLEMENTACIÓN

De acuerdo con el NIST, los modelos de implementación de los servicios en la nube pueden ser los siguientes:

- a) Nube privada. Significa que la infraestructura de la nube es operada exclusivamente para la organización usuaria. Puede ser administrada directamente por dicha organización o por un tercero, y puede existir “*on-premise*” u “*off-premise*” (es decir, con los recursos informáticos ubicados en las mismas instalaciones de la organización, o fuera de ella, respectivamente).
- b) Nube comunitaria. Significa que la infraestructura de la nube es compartida por diversas organizaciones usuarias, que usualmente da servicio a una comunidad en particular, que comparten requerimientos o propósitos comunes (ya sea de misión, requerimientos de seguridad, políticas, consideraciones de cumplimiento normativo, etcétera). La nube puede ser administrada por dichas organizaciones o por un tercero y puede existir *on-premise* u *off-premise*.
- c) Nube pública. Significa que la infraestructura de la nube es disponible al público en general o a un gran sector industrial y es detentada por una organización que provee servicios en la nube.
- d) Nube híbrida. Significa que la infraestructura de la nube está compuesta de una o más nubes (privada, comunitaria o pública), que se mantienen como entidades individuales, pero que están unidas por tecnología estándar o propietaria que permite la portabilidad de datos y aplicaciones.

Todo lo anterior podemos verlo resumido en el siguiente cuadro⁵:



Representación de la definición del NIST sobre el cómputo en la nube
<http://csr.nist.gov/publications/nistpub7800.1457sp800.145.pdf>

VI. EL CÓMPUTO EN LA NUBE Y LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL

La nube está basada en el aprovechamiento de economías de escala, que reduce los costos e incrementa la eficacia de los recursos y las soluciones tecnológicas. Estas ventajas también se traducen en un beneficio al medio ambiente.

De acuerdo con el estudio preparado por la firma *Accenture*, “El cómputo en la nube y sustentabilidad: los beneficios ambientales de moverse hacia la nube”,⁵ el uso de la nube contribuye a que las organizaciones usuarias consuman menos energía y, en consecuencia, que con ello se produzcan menos emisiones de carbono a la atmósfera.

El estudio destaca tres factores como los responsables principales de esta reducción de consumo de energía global:

- a) La provisión dinámica de los recursos. La nube aprovecha los recursos disponibles de acuerdo con las necesidades y con la demanda de los usuarios. Para los usuarios, esto significa que no necesitan mante-

⁵ Véase el Proyecto del NIST sobre *Cloud Computing*, septiembre de 2011, en <http://csr.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf> (consultado en junio de 2013).

⁶ *Cloud Computing and Sustainability: The Environmental Benefits of Moving to the Cloud*, *Accenture-WSP Environment and Energy*, 2010, en http://www.accenture.com/SiteCollectionDocuments/PDF/Accenture_Sustainability_Cloud_Computing_TheEnvironmentalBenefitsofMovingtotheCloud.pdf (consultada en junio de 2013).

ner sistemas o equipos propios de gran consumo de energía, que en muchas ocasiones únicamente operan con capacidad ociosa.

b) **Multi posesión (*Multi-Tenancy*)**. La infraestructura compartida de la nube permite que los “picos” de demanda de recursos (es decir, cuando más usuarios están demandando más capacidad de los servidores) puedan ser aprovechados al mismo tiempo por un mayor número de usuarios. Bajo el paradigma previo al cómputo en la nube (esto es, que cada usuario tiene sus propios recursos), cada “pico” de demanda de cada usuario significa un gran consumo de energía y emisiones de carbono, que no puede ser aprovechado al mismo tiempo por otro usuario a pesar de que la capacidad de los equipos así lo permite.

c) **Uso de servidores a mayor tasa de aprovechamiento**. Bajo el principio de la economía de escala, el cómputo en la nube puede aprovechar mejor las capacidades de los servidores, de tal forma que es posible optimizar el uso de los servidores y evitar el consumo energético de otros que solo funcionarían como capacidad ociosa.

d) **Eficiencia de los centros de datos**. El uso de infraestructura avanzada en los centros de datos permite reducir pérdidas de energía y aprovechar recursos compartidos de aire acondicionado y sistemas de enfriamiento.

El mismo estudio también indica que además de la reducción de consumo de energía y emisiones de carbono (los dos factores que son en buena medida responsables del cambio climático), existen otros beneficios ambientales indirectos derivados del aprovechamiento de recursos en la nube.

Específicamente, la nube ha demostrado ser un espacio idóneo para la promoción de innovación y la creación o el aprovechamiento de nuevas tecnologías, que permiten la optimización de recursos en muchos sectores de la economía, con la consecuente reducción de la huella de carbono en cada uno de los sectores. En particular, algunos de los principales beneficios de la reducción de consumo de energía y emisiones de carbono derivan de los sectores de logística (de movimiento de productos y personas, de “desmaterialización” de procesos e instalaciones inteligentes).

En resumen, el estudio revela que el aprovechamiento del cómputo en la nube puede reducir el uso de energía entre 30% y 90% en las organizaciones usuarias (dependiendo de varios factores, tales como el tamaño de la organización y las aplicaciones involucradas) y que es posible prever mayores niveles de reducción de energía y emisiones de carbono en la medida en que la adopción de la nube se generalice y evolucionen los modelos actuales de uso de la nube o se desarrollen nuevos.

VII. PRONÓSTICOS SOBRE LA TENDENCIA DEL USO DE LA NUBE

Diversas publicaciones del ámbito financiero y de negocios, especialmente aquellas enfocadas en las TIC, han expresado sus pronósticos sobre la tendencia del uso de la nube y entre otros de sus impactos, destaca el económico en la mayoría de los casos. Por ejemplo; la revista Forbes,⁷ ha publicado, basándose en *Analysis Mason, 2010, un reporte sobre el crecimiento del mercado global de las empresas que ofrecen servicios basados en la nube*; por su parte, Gartner⁸ pronostica incrementos interesantes sobre los servicios públicos basados en la nube, en todas las regiones y sectores industriales en el periodo 2009-2014. El informe también señala que el 60% de los ingresos por servicios en la nube en 2010 se originaron en Norteamérica y además crecerán a ritmo acelerado. Por su parte, *International Data Corporation*⁹ dio a conocer un informe sobre los estados de ingresos públicos en todo el mundo por concepto de tecnologías de la información (TI), donde señala que los servicios en la nube superaron los 16 mil millones de dólares en 2009 y se prevé llegar a 55.5 mil millones de dólares en 2014, para 2016 la adopción de soluciones basadas en nube crecerá 45.5 según el mismo estudio. Según IDC el Mercado de los servicios públicos cloud en América Latina superarán los 200 millones de USD al finalizar el año y tendrán un crecimiento a una tasa compuesta anual alrededor del 60% en los próximos cinco años. Según *Advancing Cloud COmputing*, para 2020 el mercado global de la nube llegará a los 159 mil millones de dólares. Más allá de que merecería analizar los procedimientos de cada estudio, la referencia sirve para observar el crecimiento del interés y la aceptación del cómputo en la nube en el sector privado y público, por su impacto económico y social.

Hace un par de años AMD dio a conocer los resultados de una investigación mundial sobre la adopción, las actitudes y las estrategias en torno al cómputo en la nube, realizado en junio de 2011,¹⁰ en el sector público y privado. Para el estudio se entrevistaron a las personas que toman decisiones en relación con TIC en empresas públicas y privadas de Asia-Pacífico, Estados Unidos y Europa.

⁷ Revista Forbes, en <http://www.forbes.com/2010/07/12/cloud-computing-growth-entrepreneurs-technology-informationweeksmb.html> (consultada en junio de 2013).

⁸ Gartner en <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1480514> (consultada en junio de 2013).

⁹ IDC Worldwide y Servicio Público de TI Cloud 2010-2014 Pronóstico de Servicios, en <http://blogs.idc.com/ie/?p=543> (consultada en junio de 2013).

¹⁰ "Adption, A pproaches & attitudes" en la página de AMD, en <http://www.amd.com/us/Documents/Cloud-Adoption.Approaches-and-Attitudes-Research-Report.pdf>

Los resultados muestran tendencias tanto mundiales como regionales en la adopción y en el uso del cómputo en la nube, y destacan la importancia de la infraestructura y de las cargas de trabajo, al considerar diferentes modelos de cómputo en la nube. Y deja claro que se ha ganado confianza en los últimos años.

Dentro de los resultados se pueden señalar los siguientes:

- El cómputo en la nube está madurando con rapidez: 70% de los encuestados señalaron que actualmente están utilizando o investigando el cómputo en la nube para las aplicaciones alojadas en forma remota o para almacenar datos.
- De las empresas que han implementado soluciones de cómputo en la nube, el 60% afirmó que ya están viendo un claro valor para el negocio.

No obstante, en el sector público:

- El principal obstáculo para su adopción es la carencia de las habilidades de TIC necesarias para soportar la implementación de soluciones. El 43% de las empresas del sector público no consideran tener estas habilidades, en comparación con 23% del sector privado.¹¹
- El estudio también revela que los gobiernos locales y el federal en los Estados Unidos de América tienen un impacto significativo en acelerar la adopción de la nube; los entrevistados del sector público sienten que las políticas gubernamentales han agilizado la migración a la nube y citan principalmente el cambio como una manera de reducir los costos.

Además:

- Cerca de la mitad de los entrevistados del sector público a nivel mundial indicaron que las disminuciones de restricciones en el ejercicio del presupuesto y el incremento del mismo en el rubro de TIC están acelerando la adopción de soluciones en la nube.
- El estudio señala, además, que uno de los principales obstáculos para la implementación de la nube es la falta de personal capacitado en las áreas responsables de TIC en el tema del cómputo en la nube.

¹¹ Véase el estudio en <http://sites.amd.com/us/business/it-solutions/web-cloud/Pages/web-cloud.aspx> (Consultado en junio de 2013).

Como se puede observar, el cómputo en la nube es una tendencia importante en materia de TIC, que contribuye a la realización de las funciones de gobierno, o más ampliamente, del Estado.

En el caso de México, se debe atender y aprovechar el desarrollo tecnológico con investigación, inversión, fomento y aprovechamiento de las TIC. El cómputo en la nube puede resultar de gran beneficio para lograr mayor eficiencia y eficacia en las tareas de gobierno, así como para generar un crecimiento económico, como ya lo están teniendo los miembros de la Unión Europea, Estados Unidos y otros.

A grandes rasgos, podemos señalar que el cómputo en la nube se ha vuelto más que una moda, una tendencia tecnológica o de negocios. Vemos cada vez más gobiernos que la adoptan como estrategia de política pública en muchos países del mundo para detonar el crecimiento económico, a partir del desarrollo y la innovación tecnológicos. En México debemos acercarnos al tema y conocer el impacto, su importancia en los beneficios para la eficacia de gobierno y la reducción de gasto público y, sobre todo, tomar como ejemplo los programas y documentos o esfuerzos que otros gobiernos están realizando en la adopción del cómputo en la nube y realizar las acciones correspondientes.

Es por ello que pretendemos contribuir con el presente estudio y enunciando algunos puntos de discusión, los alcances e implicaciones jurídicos del cómputo en la nube y poder hacer recomendaciones de política pública y posibles modificaciones al marco normativo vigente, que permitan optimizar el aprovechamiento del cómputo en la nube, en particular para el sector público en México.

VIII. NATURALEZA JURÍDICA

Una vez que hemos descrito las características del cómputo en la nube, es posible adentrarnos en un primer discernimiento jurídico; es decir, hablar acerca de la naturaleza jurídica de la nube. Veamos cuáles son los componentes de la definición de “cómputo en la nube” propuesta por el NIST: El cómputo en la nube es un modelo que permite el acceso ubicuo, conveniente y bajo demanda, a un conjunto de recursos informáticos configurables (por ejemplo; redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser rápidamente suministrados con esfuerzos mínimos de administración o interacción con el proveedor de servicios.

- a) Por cuanto al género próximo, el cómputo en la nube es un “modelo”. Podemos decir que se trata de un modelo tecnológico o de negocios.

- b) La definición que empleamos como punto de partida -la de NIST- de este trabajo continúa diciendo que “...dicho modelo permite el acceso ubicuo, conveniente y bajo demanda a un conjunto de recursos informáticos configurables, que pueden ser rápidamente suministrados con esfuerzos mínimos de administración o interacción con el proveedor de servicios”.

De esta última descripción son rescatables los siguientes elementos:

1. Primero, que el cómputo en la nube es por definición “ubicuo” y “transfronterizo”, pues el acceso a los recursos que facilita no depende de ninguna situación territorial, sino del acceso a *Internet* y sus características.
2. Segundo, que los recursos suministrados varían dependiendo de la demanda de cada usuario. Por cuanto a la administración o interacción con el proveedor de servicios, ésta varía dependiendo del tipo de nube de que se trate, como hemos apuntado en el apartado que describe a los diferentes tipos de nube.

En relación con los recursos que suministra la nube y la administración o interacción con un proveedor de servicios en la nube, cabe discutir si tales supuestos responden estrictamente a una prestación de servicios (lo cual puede ser una creencia común, principalmente debido a que el cómputo en la nube es en muchas ocasiones referido como “servicios en la nube”).

Con base en la definición de cómputo en la nube que nos ha servido en el presente estudio y los modelos de servicio e implementación que hemos descrito anteriormente, planteamos la siguiente aproximación a la naturaleza jurídica del cómputo en la nube, en los términos siguientes:

Se trata de una concurrencia de múltiples recursos, cuyo aprovechamiento puede efectuarse mediante diversos esquemas de adquisición o suscripción, que incluyen licenciamiento de derechos de uso (esto es, bienes intangibles), y/o la adhesión a programas o servicios tecnológicos a distancia; es decir, recursos que son hechos accesibles directamente a los usuarios de manera remota, descargados, entregados y/o prestados a distancia.

En esta tesitura, vemos que el cómputo en la nube tiene elementos tanto de licenciamiento de derechos de uso como de otros posibles mecanismos de adquisición, suscripción o adhesión a programas o servicios tecnológicos, cuyo denominador común es que son proveídos o prestados a distancia.

Así las cosas, si bien la denominación usual de las modalidades de cómputo en la nube suele referirse al término “servicios”, es conveniente apuntar, como lo hemos hecho, que desde el punto de vista jurídico concurren bienes y servicios, que constituyen una suma de recursos que son puestos a disposición para el aprovechamiento directo del usuario o cliente.

También conviene apuntar que la percepción más común del cómputo en la nube es que constituye un medio de tratamiento de información (debiendo entender por tratamiento a su expresión más amplia, que incluye cualquier forma de uso, obtención, divulgación, almacenamiento, procesamiento, transmisión, transferencia o disposición).

A este respecto, debe mencionarse que para entender la naturaleza jurídica del cómputo en la nube no debe tenerse únicamente como una forma de tratamiento de información, sino que también constituye un ambiente para el desarrollo y el aprovechamiento de aplicaciones, productos y contenidos.

Por cuanto a su forma de contratación, en consecuencia, puede darse en la forma de un licenciamiento u otro de los medios de adquisición, adhesión o suscripción a los que hemos hecho referencia.

En suma, podemos señalar algunas de las principales características del cómputo en la nube, elementos que determinan su naturaleza jurídica, su forma de contratación y los principios de regulación que abordaremos en el presente estudio:

- Es esencialmente digital;
- Materialmente intangible;
- Disponible vía remota y en cualquier momento;
- Ubicuo, no territorial;
- Susceptible de incrementar o disminuir su capacidad “elástico y escalable” (y en consecuencia puede variar su costo), de acuerdo con las necesidades del usuario;
- Permite a los usuarios controlar los servicios que utilizan;
- Debe operar bajo estándares de privacidad y seguridad de la información, de acuerdo con los antecedentes y la oferta de cada proveedor y/o conforme al acuerdo entre las partes (especialmente si una de las partes es el Estado);
- Contiene elementos de contratación bajo licencia o suscripción de bienes y/o servicios, además de permitir el desarrollo de recursos, aplicaciones y contenidos, etcétera y
- Ofrece gran facilidad de contratación, de asistencia o soporte y de pago.

