



INFORME SOBRE LA ECONOMÍA DE LA INFORMACIÓN 2013

La economía de la nube y los países en desarrollo

PANORAMA GENERAL



NACIONES UNIDAS

The background of the cover features a perspective view of a server room with rows of server racks on the left. The right side of the image transitions into a digital landscape with a bright light source, possibly representing the 'cloud' economy. The bottom left corner has a decorative pattern of overlapping squares and lines.

INFORME SOBRE LA ECONOMÍA DE LA INFORMACIÓN 2013

La economía de la nube y los países en desarrollo

PANORAMA GENERAL



NOTA

La Sección de Análisis de las TIC, de la División de Tecnología y Logística, que realiza la labor analítica orientada a las políticas sobre las repercusiones de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en el desarrollo, está encargada de la preparación del *Information Economy Report* (Informe sobre la Economía de la Información). La Sección de Análisis de las TIC promueve el diálogo internacional sobre las cuestiones relacionadas con las TIC para el desarrollo, y ayuda a aumentar las capacidades de los países en desarrollo en materia de medición de la economía de la información y concepción y puesta en práctica de políticas y marcos jurídicos en esa esfera.

Cuando en este Informe se hace referencia a “países” o “economías”, el término se aplica también a territorios o zonas, según el caso. Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparece su contenido no implican, de parte de la Secretaría de las Naciones Unidas, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. Además, los nombres de los grupos de países utilizados solo tienen por finalidad facilitar el análisis general o estadístico y no implican juicio alguno sobre la etapa de desarrollo alcanzada por cualquier país o región. Los grandes grupos de países usados en el Informe siguen la clasificación de la Oficina de Estadística de las Naciones Unidas. Estos grupos son:

Países desarrollados: los países miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) (con exclusión de Chile, México, la República de Corea y Turquía), más los nuevos países miembros de la Unión Europea que no son miembros de la OCDE (Bulgaria, Chipre, Letonia, Lituania, Malta y Rumania), y Andorra, Liechtenstein, Mónaco y San Marino. Países con economías en transición: Estados de Europa Sudoriental y de la Comunidad de Estados Independientes. Países en desarrollo: en general, todas las economías no mencionadas más arriba. A efectos estadísticos, en los datos correspondientes a China no se incluyen los de la Región Administrativa Especial de Hong Kong (Hong Kong (China)), la Región Administrativa Especial de Macao (Macao (China)), ni la Provincia china de Taiwán.

El hecho de que se haga referencia a una empresa o a sus actividades no significa que la UNCTAD dé su respaldo a esa empresa o sus actividades.

En los cuadros se han utilizado los símbolos siguientes:

Dos puntos (..) indican que los datos faltan o no constan por separado. Se ha prescindido de una fila en algún cuadro en aquellos casos en que no se disponía de datos sobre algunos de los elementos de la fila;

La raya (-) indica que la cantidad es nula o insignificante;

Un espacio en blanco en un cuadro indica que los datos no se aplican a menos que se indique otra cosa;

La barra (/) entre dos años, por ejemplo 1994/95, significa un ejercicio económico;

El guión (-) entre cifras que expresen años, por ejemplo 1994-1995, significa que se trata de todo el período considerado, ambos años incluidos;

Por “dólares” se entiende dólares de los Estados Unidos de América, a menos que se indique otra cosa;

Las tasas anuales de crecimiento y de variación son tasas compuestas, a menos que se indique otra cosa;

La suma de los datos parciales y de los porcentajes no siempre coincide con el total indicado porque se han redondeado las cifras.

El contenido del presente estudio se podrá citar libremente siempre que se indique la fuente.

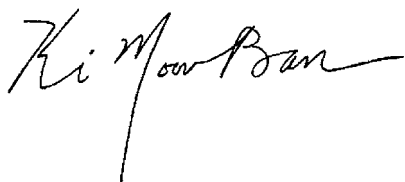
UNCTAD/IER/2013 (Overview)

© Copyright Naciones Unidas 2013
Derechos reservados

PREFACIO

Dentro de la rápida innovación de la tecnología de la información, la computación en nube representa uno de sus avances más recientes. Las mejoras significativas en la capacidad para procesar, transmitir y almacenar datos hacen de la computación en nube un elemento cada vez más importante de la prestación de servicios públicos y privados. Esto tiene un gran potencial para el desarrollo económico y social, en particular para nuestros esfuerzos por alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio y definir una agenda audaz en aras de un futuro próspero, sostenible y equitativo.

El *Information Economy Report 2013* constituye el primer examen por las Naciones Unidas del potencial económico de la computación en nube para los países de ingresos bajos y medianos, en los que las tasas de adopción son actualmente bajas. La presente publicación es especialmente oportuna, pues llega en un momento en que los gobiernos, las empresas y otras organizaciones del mundo en desarrollo están contemplando la posibilidad de migrar algunos o todos sus datos y actividades a la nube. Felicito a sus autores por la información y los análisis destinados a los interesados en aprender más acerca de los beneficios y riesgos de la economía de la nube.



BAN Ki-moon
Secretario General
Naciones Unidas

AGRADECIMIENTOS

El *Information Economy Report 2013* fue preparado por un equipo integrado por Torbjörn Fredriksson (jefe de equipo), Cécile Barayre, Shubhangi Denblyden, Scarlett Fondeur Gil, Suwan Jang, Diana Korka, Smita Lakhe y Marie Sicat, bajo la dirección de Anne Miroux, Directora de la División de Tecnología y Logística.

Contribuyeron con aportes significativos Michael Minges, David Souter, Ian Walden y Shazna Zuhyle. Research ICT Africa proporcionó estudios originales para los estudios de casos de cinco países. También contribuyeron Tiziana Bonapace, Axel Daiber, Nir Kshetri, Rémi Lang y Howard Williams.

En febrero de 2013 se celebró en Ginebra una reunión de intercambio de ideas durante la cual los siguientes expertos hicieron observaciones sobre el primer proyecto de informe: Jamil Chawki, Alison Gillwald, Abi Jagun, Martin Labbé, Juuso Moisander, Jason Munyan, Jorge Navarro, Thao Nguyen, Marta Pérez Cusó y Lucas von Zallinger. Durante una reunión de examen por homólogos organizada en Ginebra en julio de 2013, los siguientes expertos aportaron también valiosos comentarios sobre diversas partes del texto: Chris Connolly, Bernd Friedrich, Alison Gillwald, Ángel González Sanz, Nir Kshetri, Matthias Langenegger, Mpho Moyo, Tansuğ Ok, Daniel Ramos y Carlos Razo.

Durante las distintas etapas de producción del informe se recibieron otros comentarios de Dimo Calovski, Padmashree Gehl Sampath, Esperanza Magpantay, Markie Muryawan y Marco Obiso. Ngozi Onodugo ayudó y proporcionó valiosos aportes durante su pasantía en la UNCTAD.

La UNCTAD expresa su agradecimiento por los datos comunicados por las oficinas nacionales de estadística y por las respuestas a la encuesta anual de la UNCTAD sobre el uso de las TIC por parte de las empresas y sobre el sector de las TIC. Agradece también sumamente los datos aportados por LIRNEasia, Research ICT Africa, TeleGeography y la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

La portada fue creada por Sophie Combette. Nathalie Lorient se ocupó de la maquetación electrónica, Stéphane Porzi y Christian Rosé realizaron los gráficos y Maritza Ascencios, Lucy Annette Deleze-Black y John Rogers prepararon el texto para su publicación.

La UNCTAD agradece el apoyo financiero aportado por los Gobiernos de Finlandia y la República de Corea.

PANORAMA GENERAL

La computación en nube acentúa el aspecto cualitativo de la brecha digital.

La diferencia que existe entre países en el acceso y la utilización de la tecnología de la información y de las comunicaciones (TIC) —la brecha digital— ha sido, durante mucho tiempo, una importante preocupación para los gobiernos y la comunidad internacional. Con el paso del tiempo, su naturaleza ha cambiado. La brecha en el acceso a servicios telefónicos básicos, que antes era muy amplia, ha disminuido considerablemente y cabe esperar que se reduzca aún más en los próximos años. Su lugar lo ha ocupado una brecha en el acceso a Internet y, en especial, en el acceso a los servicios de banda ancha. La brecha digital, por lo que se refiere a la capacidad y la calidad de la banda ancha, genera, a su vez, diferencias entre los países y las regiones en relación con la posibilidad de los particulares, las empresas, las economías y las sociedades de beneficiarse de las nuevas aplicaciones e innovaciones en el campo de la TIC.

La computación en nube es una manifestación reciente de ese panorama evolutivo de la TIC. Habida cuenta de su potencial, está adquiriendo una creciente importancia para los gobiernos y las empresas. En pocas palabras, la computación en nube permite a los usuarios tener acceso, a través de Internet o de otras redes digitales, a un fondo escalable y elástico de recursos de computación y almacenamiento de datos cuando y como quieran. Algunos vaticinan que la tecnología de la nube será una de las tecnologías más revolucionarias de las dos próximas décadas y tendrá importantes repercusiones para los mercados, las economías y las sociedades. Con este trasfondo, el *Information Economy Report 2013* (Informe sobre la Economía de la Información 2013) ofrece un análisis objetivo de las consecuencias que podrían derivarse de la evolución de la economía de la nube para los países en desarrollo.

Las mejoras masivas en la capacidad de almacenamiento, procesamiento y transmisión han allanado el camino para la economía de la nube.

La metáfora de la “nube” puede inducir a error. En lugar de representar un fenómeno amorfo en el firmamento, la computación en nube está bien anclada en el suelo

por una combinación de *hardware* físico, redes, sistemas de almacenamiento, servicios e interfaces necesarios para ofrecer computación como servicio. Una de las características principales de la computación en nube es que muchas veces implica transmitir datos a un servidor controlado por un tercero.

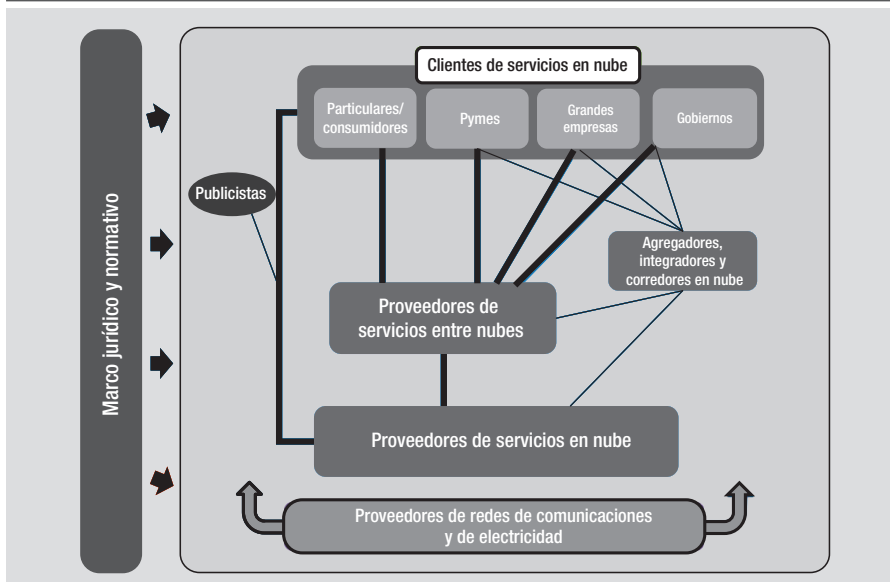
La actual transición hacia la nube supone un cambio radical en la relación entre las telecomunicaciones, el mundo de la empresa y la sociedad, y ha sido posible gracias al aumento colosal de la capacidad de procesamiento y almacenamiento de datos y al incremento de las velocidades de transmisión. Por ejemplo, la unidad central de procesamiento de 22 nanómetros de Intel es 4.000 veces más rápida que la que sacó al mercado esa misma empresa en 1971, y entre 1986 y 2007 la “memoria tecnológica” mundial se duplicó prácticamente cada tres años. Mientras tanto, la velocidad máxima teórica de conexión por vía telefónica en 1993, año en que se introdujo el navegador de Internet, era de 56 kilobits por segundo (kbit/s); en 2013, el consumidor tiene a su alcance paquetes de banda ancha de 2 gigabits por segundo (Gbit/s), casi 36.000 veces más rápidos que la conexión telefónica. Los principales proveedores actuales de servicios en nube cuentan con cientos de miles de servidores situados en centros masivos de datos en distintos lugares del mundo.

Según las definiciones propuestas en abril de 2013 por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y la Organización Internacional de Normalización (ISO), la computación en nube es un paradigma que permite acceder en red, cuando se desee, a un fondo escalable y elástico de recursos físicos o virtuales compartibles con un suministro y una administración de tipo autoservicio. Los servicios en nube se definen como los servicios prestados y utilizados por los clientes en cualquier momento que lo deseen, a través de cualquier red de acceso y utilizando cualquier dispositivo conectado que utilice tecnología de computación en nube. En el presente informe se examinan las repercusiones de la computación y los servicios en nube en el desarrollo económico general, en el contexto de la economía de la nube (gráfico 1).

La economía de la nube engloba a diversas categorías de servicios e implantaciones en nube.

Ahora bien, la “nube” y los “servicios en nube” no son productos homogéneos, sino que están disponibles en distintas formas y configuraciones. Las categorías de servicios en nube actualmente disponibles suelen englobarse en tres categorías generales: infraestructura como servicio (IaaS), plataforma como servicio (PaaS) y

Gráfico 1. Principales interesados y relaciones de mercado en la economía de la nube



Fuente: UNCTAD.

software como servicio (SaaS). La característica que define a cada una de esas variaciones de la nube es el tipo de instalaciones informáticas o de tecnología de la información (TI) que puede ofrecer remotamente un proveedor de servicios en nube a un cliente mediante un sistema de alquiler o suscripción:

En el caso de la IaaS, los recursos de procesamiento, almacenamiento, redes y otros recursos informáticos fundamentales del proveedor en nube permiten a los clientes en nube implantar y ejecutar *software*. La elasticidad de la IaaS permite que una organización o empresa acceda a infraestructura informática de manera flexible y oportuna.

En el caso de la PaaS, el cliente en nube despliega sus propios datos y aplicaciones en herramientas de plataforma y programación que pertenecen al proveedor en nube y son administradas por este.

Con el SaaS, el cliente aprovecha el *software* que está ya funcionando en la infraestructura del proveedor en nube, en lugar de en su propio *hardware*. El cliente puede acceder a las aplicaciones que necesite con diversos dispositivos,

ya sea con una interfaz de cliente ligero, como un navegador (por ejemplo, correo electrónico en red), o una interfaz de programas.

Los servicios en nube pueden ponerse a disposición de los usuarios de diversas maneras. A continuación se resumen las más destacadas:

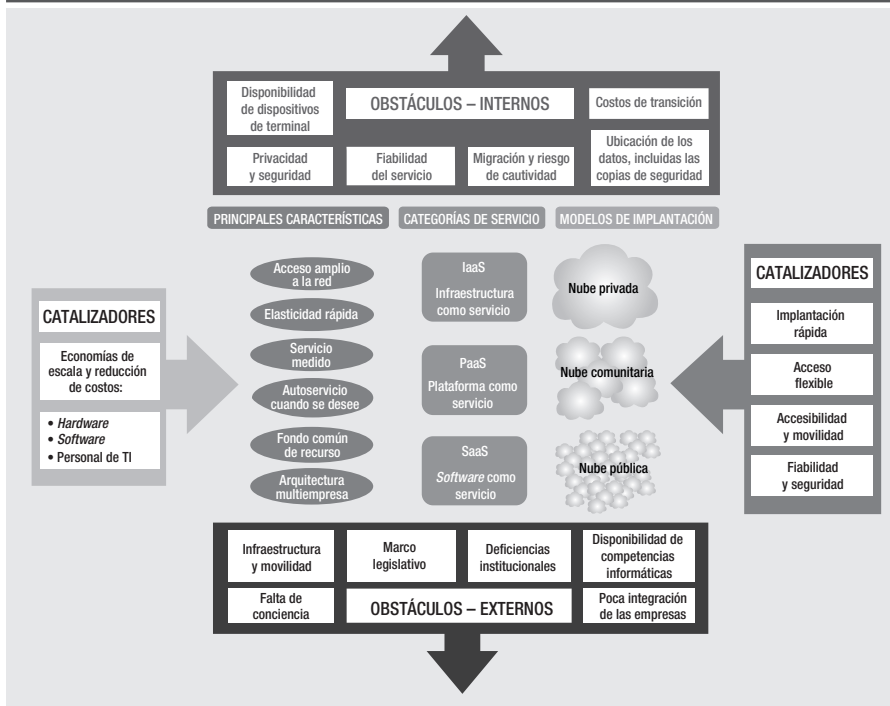
- **Nubes públicas:** recursos abiertos que ofrecen servicios en una red de uso público. Muchos servicios dirigidos a un mercado a gran escala ampliamente utilizados por los particulares, como el correo electrónico en red, el almacenamiento en línea y los medios sociales de comunicación, son servicios en nube pública.
- **Nubes privadas:** recursos privativos para una única entidad (por ejemplo, un gobierno o una empresa grande), gestionados y alojados internamente o por un tercero.
- **Nubes comunitarias:** recursos o servicios prestados a un número limitado de clientes o usuarios y compartidos por estos, gestionados y alojados internamente o por un tercero.
- **Nubes híbridas:** combinación de los modelos de implantación anteriores, por ejemplo, nubes público-privadas.

Las distintas configuraciones de nube entrañan oportunidades pero también riesgos para los clientes potenciales de los servicios en nube.

Como base para el análisis, en el *Information Economy Report 2013* se utiliza el concepto de ecosistema de la economía de la nube, que hace hincapié en la implantación y las repercusiones de la computación y los servicios en nube en el marco más amplio de la economía de la información y, por ende, en su importancia para el desarrollo económico nacional. El ecosistema de la economía de la nube comprende un conjunto complejo de relaciones entre la tecnología y la empresa, la gobernanza y la innovación, y la producción y el consumo. Lo que determina los resultados de los países en desarrollo es el modo en que evoluciona ese ecosistema, más que el potencial de la tecnología en sí.

Cuando los gobiernos, las empresas y otras organizaciones de los países en desarrollo se planteen la posibilidad de migrar total o parcialmente sus datos y actividades a una nube, deberán evaluar las ventajas y los riesgos que podría entrañar esa decisión (gráfico 2).

Gráfico 2. Ventajas e inconvenientes de adoptar la nube



Fuente: UNCTAD.

Las ventajas potenciales son:

- Menor costo del *hardware* y *software* de TI alquilado, en comparación con el de los equipos y la gestión de la TI a nivel interno;
- Mayor elasticidad de la capacidad de almacenamiento y procesamiento, que se adecua a la demanda;
- Mayor flexibilidad y movilidad del acceso a los datos y servicios;
- Actualización inmediata y sin costo del *software*;
- Mayor fiabilidad y seguridad de la gestión de los datos y servicios.

Los riesgos o inconvenientes potenciales son:

- Aumento de los costos de las comunicaciones (operadores de telecomunicaciones o proveedores de servicios de Internet (ISP));
- Aumento de los costos de migración e integración;
- Reducción del control de los datos y las aplicaciones;
- Preocupación por la seguridad de los datos y la privacidad;
- Riesgo de que no pueda accederse a los servicios, por ejemplo a causa de una TIC o un suministro eléctrico deficientes;
- Riesgo de cautividad (interoperabilidad y transferencia de datos limitadas) con un proveedor determinado en los mercados en nube poco competitivos.

El potencial de la nube para mejorar la eficiencia es un poderoso incentivo para que las organizaciones de los sectores público y privado trasladen actividades a la nube. Al mismo tiempo, deben realizarse compromisos importantes, por ejemplo entre un ahorro de costos, por un lado, y las consideraciones relacionadas con la seguridad de los datos y la privacidad, por otro. Los diversos clientes de la nube evaluarán las oportunidades y los riesgos asociados a la nube de manera distinta y, en consecuencia, optarán por soluciones diferentes. Hay empresas, gobiernos y organizaciones que están mejor situados para beneficiarse de la decisión de trasladarse a la nube o pueden aprovecharla más que otros debido a la naturaleza de sus actividades o su modelo empresarial. Tal es el caso, por ejemplo, de los que tienen elevados costos fijos de mantenimiento de departamentos internos de TI, necesitan *software* y *hardware* de TI con frecuencia, experimentan variaciones considerables e imprevisibles de la demanda de recursos de TI o pueden obtener un valor añadido sustancial de una explotación más eficiente de los datos y las oportunidades del mercado.

La economía de la nube se está expandiendo con rapidez, pero aún es reducida.

Existen varias estimaciones del tamaño del mercado de servicios en nube. Se calcula que, para 2015, los ingresos generados por las cuotas de la prestación pública de IaaS, PaaS y SaaS se situarán entre 43.000 y 94.000 millones de dólares de los Estados Unidos. A eso se pueden añadir los ingresos derivados de la publicidad en las aplicaciones web en nube ofrecidas gratuitamente a los usuarios. Actualmente estos últimos ingresos superan con creces las cuotas generadas por el

suministro de nubes públicas. Las estimaciones del valor de los servicios en nubes privadas también varían mucho: entre 5.000 y 50.000 millones de dólares. Las discrepancias en las proyecciones reflejan las distintas metodologías empleadas, pero la mayoría de las previsiones coinciden en que la adopción de la nube seguirá aumentando rápidamente en los próximos años.

Estas cuantías son aún muy reducidas en comparación con los ingresos totales del sector mundial de la TIC, estimados en cerca de 4 billones de dólares en 2011. Sin embargo, la mayoría de los segmentos del sector de la TIC se ven afectados, en mayor o menor medida, por la computación en nube. La demanda de banda ancha impulsará los ingresos de los servicios de telecomunicaciones, aunque los ingresos de los servicios vocales podrían verse afectados a medida que aumenta el número de personas que prefieren las aplicaciones vocales basadas en nube a las aplicaciones de protocolo de Internet. La demanda de equipos y *hardware* informático, especialmente servidores de datos y equipos de red, se incrementará a medida que aumente el número de servicios que se trasladan a la nube.

La adopción de la nube está propiciando un crecimiento considerable en el tráfico de datos. Durante un minuto estándar en 2012, Google recibió 2 millones de solicitudes de búsqueda, los usuarios de Facebook compartieron aproximadamente 700.000 contenidos y Twitter envió cerca de 100.000 tuiteos. En 2012, el 60% de ese tráfico en nube en Internet procedía de Europa y América del Norte. Asia y el Pacífico eran responsables de otro tercio, mientras que América Latina, el Oriente Medio y África combinados solo representaban el 5%. Ahora bien, las tasas de crecimiento más elevadas en los próximos años se esperan en el Oriente Medio y África.

En el lado de la oferta, la economía de la nube está actualmente dominada por un número reducido de grandes proveedores de servicios en nube, casi todos ellos con sede en los Estados Unidos. Su entrada temprana en la computación en nube los colocó en una situación ventajosa por ser los primeros, fundamentalmente en lo que respecta a la creación de redes amplias de usuarios y de una capacidad masiva de almacenamiento y procesamiento de datos. Los niveles absolutos de inversión necesarios para crear grandes sistemas en nube son sumamente elevados: un conglomerado de centros de datos podría costar más de 500 millones de dólares.

Si bien el mercado de proveedores de servicios en nube probablemente siga dominado por un número reducido de empresas mundiales de TI, existen factores que pueden favorecer a los actores nacionales o regionales. Algunos gobiernos

o empresas están obligados (por ley o por una política corporativa) a ubicar sus datos en la jurisdicción nacional o prefieren hacerlo por razones geopolíticas o de seguridad. Las grandes empresas y los gobiernos han mostrado, hasta ahora, una preferencia por las nubes privadas con respecto a las públicas, renunciando a algunos ahorros de costos a fin de garantizar una mayor sensación de seguridad y control sobre sus datos y servicios. La cobertura mediática internacional que han recibido recientemente las actividades de vigilancia de datos podría haber reforzado esa preferencia.

La adopción de la nube en los países en desarrollo puede tener implicaciones tanto para los proveedores como para los usuarios de la economía de la nube.

Las actividades y las oportunidades potenciales de oferta más significativas para las empresas en los países en desarrollo guardan relación con: a) la prestación de servicios como centros de datos en nube y afines; b) el desarrollo y la prestación de servicios locales en nube para grupos de clientes, como empresas locales y particulares; c) la agregación, la integración de sistemas, el corretaje y los servicios conexos en nube. Además de esos ámbitos de actividad explícitamente basados en las nubes, las empresas nacionales de comunicaciones (operadores de telecomunicaciones e ISP) podrían también beneficiarse del aumento del tráfico de datos en sus redes. Pese a las ventajas de los proveedores mundiales de servicios en nube, existen algunos factores que ofrecen a los centros locales o regionales de datos la posibilidad de expandirse en los países en desarrollo, como la creciente demanda de soluciones en entorno de nube privada, las leyes nacionales o las políticas corporativas de protección de datos que exigen que estos permanezcan en la jurisdicción nacional y los elevados costos o una conectividad internacional de banda ancha poco fiable.

En los países en desarrollo, los particulares han adoptado a gran escala los servicios gratuitos en nube como el correo electrónico en red y las redes sociales en línea. Esto sucede en casi todos los países, en especial en los que tienen niveles más elevados de utilización de Internet y están más preparados para la nube. Las aplicaciones de nube más populares son, por lo general, las que se proporcionan a escala mundial. En los países de renta baja que se encuentran en una etapa incipiente de preparación para la nube, la IaaS suele ser la primera categoría de servicios en nube que aparece. A medida que la situación de la infraestructura mejore y que el sector de las pymes se expanda, el mercado de SaaS en los países

en desarrollo irá cobrando importancia y acabará dominando, como ya ocurre en los países desarrollados.

Las filiales de empresas extranjeras situadas en los países en desarrollo utilizan ampliamente la nube al acceder a las redes mundiales de la empresa matriz. Con cierto recelo, los gobiernos de los países en desarrollo también están avanzando en dirección de la nube. Algunos están elaborando estrategias sistemáticas de utilización de entornos de nube, ya sea en el marco de sus estrategias más amplias de TIC o paralelamente a estas. Por lo que respecta a las entidades gubernamentales y las grandes empresas, por el momento prefieren, en general, las nubes privadas a las públicas. Las empresas nacionales están planificando la adopción de la nube, aunque en menor medida de lo previsto por los defensores de la nube.

La experiencia de la computación en nube en los países en desarrollo es demasiado reciente para que existan datos sólidos que permitan evaluar sus efectos. Las empresas, los gobiernos y otras organizaciones deberían estudiar detenidamente si los servicios en nube pueden contribuir a mejorar su administración y prestación de servicios. Solo deberían migrar datos y servicios cuando estén seguras de que la nube ofrece beneficios considerables y de que los riesgos conexos pueden atenuarse adecuadamente. En este contexto, deberían estudiarse las soluciones de nube tanto de carácter público como privado, teniendo en cuenta las consideraciones de seguridad de los datos y la privacidad.

En numerosos países en desarrollo, las deficiencias de infraestructura suponen un freno importante a la adopción de la computación en nube y menoscaban los beneficios que lleva aparejados.

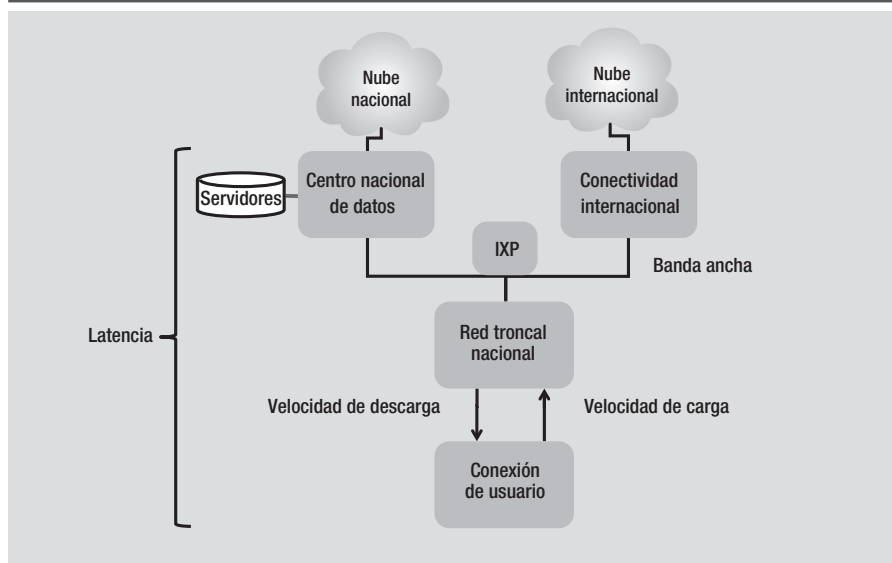
Por diversos motivos, las opciones disponibles para adoptar la nube en los países de renta baja y media parecen distintas de las que existen en las economías más avanzadas. Algunos de los factores fundamentales son la disponibilidad y la calidad de la infraestructura relacionada con la nube, las consideraciones de costos y los marcos jurídicos y normativos insuficientes para abordar las preocupaciones relacionadas con la protección de los datos y la privacidad.

En cuanto al acceso y a la disponibilidad de infraestructura relacionada con la nube, y pese a las mejoras considerables en la conectividad de banda ancha en muchas economías en desarrollo, la brecha entre los países desarrollados y los países en desarrollo sigue ensanchándose. La penetración media de la banda

ancha fija se sitúa, actualmente, en más de 28 suscripciones por 100 personas en las economías desarrolladas, 6 en los países en desarrollo y solo 0,2 en los países menos adelantados (PMA). En el caso de la banda ancha móvil, la brecha también es considerable. El número medio de suscripciones en 2012 se situó en torno a 67 por 100 personas en los países desarrollados, 14 en los países en desarrollo y menos de 2 en los PMA.

Además, en la mayoría de los países de renta baja, las redes móviles de banda ancha se caracterizan por una velocidad baja y una latencia elevada, por lo que no son actualmente ideales para la prestación de servicios en nube, en especial de los tipos más avanzados. El valor neto de las soluciones basadas en la nube será inferior en los países con un mayor riesgo de cortes en las comunicaciones y el suministro eléctrico. La falta de infraestructura de apoyo, como los puntos de intercambio de Internet (IXP), un suministro eléctrico fiable y barato y redes troncales de fibra óptica robustas (gráfico 3), influye también en la implantación de centros nacionales de datos: hasta el 85% de los centros de datos que ofrecen servicios de coemplazamiento se encuentran en las economías desarrolladas. Esta “brecha” en los centros de datos se refleja en la disponibilidad de servidores:

Gráfico 3. Mudarse a la nube



Fuente: UNCTAD.

mientras que en 2011 había más de 1.000 servidores de datos con garantías de seguridad por millón de habitantes en las economías de renta alta, en los PMA solo había 1 por millón de habitantes.

El costo de la comunicación es otro de los principales obstáculos a la adopción de servicios en nube en muchos países en desarrollo. Las cuotas abonadas a los proveedores de servicios en nube y por el acceso y la utilización de la banda ancha, las tarifas de los proveedores de servicios de Internet y los costos de *hardware* y *software* probablemente representen un porcentaje mucho más elevado de los costos totales del suministro de un entorno de nube que en las economías adelantadas. La combinación del número reducido de centros nacionales de datos y de los costos elevados de las comunicaciones internacionales de banda ancha disminuye aún más el valor neto de las soluciones en nube.

La nube plantea problemas de índole jurídica y normativa, especialmente en relación con la protección de los datos y la privacidad.

La rápida aparición de la computación en nube ha suscitado dudas sobre sus implicaciones jurídicas y normativas. La protección de los datos y la seguridad figuran entre las inquietudes mencionadas con mayor frecuencia por los clientes potenciales de la nube, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo. Esas inquietudes se han intensificado al revelarse, en 2013, la existencia de programas nacionales de vigilancia y el acceso de organismos de aplicación de la ley a los datos almacenados por proveedores mundiales de servicios en nube. Los gobiernos deben proteger los intereses nacionales y a sus ciudadanos; los proveedores de servicios necesitan un marco estable para facilitar la innovación y la inversión; y los usuarios han de tener garantías y confianza para utilizar esos servicios. Las respuestas de las autoridades pueden ser muy variadas, desde la inacción hasta la promulgación de leyes concretas sobre la nube.

El derecho público es esencial para garantizar los derechos básicos del usuario final. Aunque no existe una obligación de elaborar leyes o reglamentos concretos sobre la computación en nube, los ámbitos que necesitan una reforma están relativamente claros: la privacidad, la protección de los datos, la seguridad de la información y la ciberdelincuencia. Es fundamental que los gobiernos de los países en desarrollo aprueben y apliquen leyes y reglamentos adecuados en esos ámbitos. En 2013 había 99 países con legislación sobre la privacidad informática. Que se sepa, México es el único país que ha adoptado disposiciones específicas sobre la nube en relación con la protección de datos. No existe ningún marco

internacional armonizado sobre la privacidad que regule la transferencia de datos a través de las fronteras, pero sería beneficioso que los países en desarrollo aplicaran regímenes nacionales sólidos en la materia.

Además del derecho público, los acuerdos contractuales entre los proveedores de servicios en nube y los clientes de esos servicios inciden también de manera importante en las operaciones y los efectos de la economía de la nube. En algunas circunstancias, puede requerirse una intervención reguladora de la libertad de contratar para proteger el interés público. El emplazamiento de datos en una nube puede requerir intervenciones normativas para disipar las dudas sobre la privacidad personal, el secreto comercial o la seguridad nacional. Por ejemplo, si las leyes de protección de los datos imponen unas obligaciones mínimas a los proveedores de servicios en nube —que velen por la seguridad de los datos de los clientes y los informen de las eventuales fallas de seguridad—, se mejorará la transparencia sobre la vulnerabilidad y se permitirá atenuarla oportunamente.

Si existe aprensión respecto de una dependencia excesiva de los servicios en nube prestados por proveedores que se encuentran en una jurisdicción extranjera, puede resultar difícil abordar esa realidad de mercado mediante intervenciones reguladoras. Una respuesta alternativa en ese caso puede consistir en alentar el establecimiento de servicios nacionales en nube, ya sea ofreciendo a los inversores extranjeros un entorno favorable para invertir en la creación de infraestructura local (como centros de datos) o animando a las empresas nacionales a entrar en el lado de la oferta de la economía de la nube. Aunque ese tipo de medidas puede incluir componentes reguladores, como la imposición de una “localización” preceptiva, su objetivo sería facilitar la prestación de servicios en nube en lugar de limitarlos. Varios gobiernos de países en desarrollo están creando nubes propias para responder a sus necesidades y, en ocasiones, a las de terceros. En Europa, se han realizado llamamientos en favor de la creación de una nube europea segura y se han puesto en marcha algunas iniciativas nacionales de nube para ofrecer una fuente alternativa de prestación de servicios en nube.

Los gobiernos deberían facilitar los beneficios de la economía de la nube, pero ser conscientes de los peligros que lleva aparejados.

Aunque la adopción de la nube todavía se encuentra en una etapa incipiente en los países en desarrollo, las autoridades deberían profundizar cuanto antes sus conocimientos sobre el modo en que podría afectar a su economía y su sociedad, de manera que puedan tomar decisiones fundamentadas en la materia. Las

políticas de los gobiernos deberían basarse en una evaluación de las ventajas y los inconvenientes de las soluciones en nube y en un conocimiento profundo de la TIC existente y de la utilización de la nube en sus países. Los gobiernos deben reconocer la diversidad de modelos empresariales y servicios en nube, la multiplicidad de clientes de servicios en nube y la complejidad del ecosistema de la economía de la nube. En vista de su pertinencia tanto para la prestación de servicios públicos como para la competitividad de las empresas, es importante que cualquier estrategia relacionada con la nube se integre en el plan general de desarrollo nacional y que se planifiquen su ejecución, su supervisión y su evaluación. Las políticas conexas deberían adaptarse a las circunstancias de cada economía y estar en consonancia con el marco estratégico integral de desarrollo económico nacional y aprovechamiento de la TIC.

De forma general, los gobiernos deberían mostrarse receptivos y apoyar el desarrollo de una economía de la nube y la adopción de servicios en nube. En principio, no existen razones generales para que las políticas y la reglamentación de los gobiernos desalienten la migración a la nube. Más bien, los enfoques normativos y reguladores deberían tratar de crear un marco propicio que apoye a las empresas y las organizaciones que desean migrar datos y servicios a la nube para que puedan hacerlo fácilmente y en condiciones de seguridad. Sin embargo, eso no significa que las soluciones en nube sean siempre preferibles a los enfoques alternativos. Además, existen muchas maneras de utilizar la tecnología en nube (nubes públicas, privadas o híbridas a nivel nacional, regional o mundial). Los gobiernos deberían tratar de facilitar los enfoques que parezcan idóneos para conseguir los beneficios económicos más amplios posibles en su contexto concreto.

Los gobiernos que deseen traducir el potencial de la nube en beneficios tangibles en materia de desarrollo pueden contemplar varias medidas. En cuanto a su alcance, los ejemplos de medidas nacionales siguientes serían recomendables:

- **Evaluar si el país está preparado para adoptar la nube.** Los gobiernos deberían comenzar evaluando minuciosamente la situación del país, detectando los cuellos de botella y los puntos débiles que han de subsanarse para poder explotar eficazmente la nube y aclarando el tipo de soluciones más favorables en relación con la nube.
 - **Elaborar una estrategia nacional sobre la nube.** Basándose en la evaluación sobre el nivel de preparación, podría elaborarse una estrategia nacional sobre la nube como política independiente o como parte integrante de la estrategia nacional en materia de TIC.
-

- **Solucionar los problemas de infraestructura.** Ello implicaría adoptar medidas para mejorar la disponibilidad de infraestructura de banda ancha fiable y asequible y controlar periódicamente la calidad de los servicios de banda ancha. Una reglamentación eficaz en materia de comunicaciones resulta indispensable. También debería prestarse atención al papel de los puntos de intercambio de Internet y al suministro eléctrico.
- **Resolver los problemas de índole jurídica y normativa relacionados con la adopción de la nube para velar por una protección adecuada de los intereses de los usuarios de los servicios en nube.** Los elementos clave en este sentido son el emplazamiento de los datos, las transacciones electrónicas y la ciberdelincuencia. Debería hacerse todo lo posible por reflejar las mejores prácticas internacionales en la elaboración de nueva legislación.
- **Estudiar las oportunidades del lado de la oferta de la economía de la nube.** Tres esferas clave merecen especial atención: la creación de centros nacionales de datos, el potencial de agregación de servicios en nube y el desarrollo de nuevos servicios en nube.
- **Atender la necesidad de recursos humanos.** Las aptitudes que probablemente adquirirán una importancia creciente son, entre otras, las relacionadas con la TI y el *software* para gestionar la migración y la integración de servicios en nube; las aptitudes administrativas y organizativas para reorganizar y rediseñar los procesos empresariales; y los conocimientos jurídicos y relacionados con las adquisiciones.
- **Estudiar la utilización por el gobierno de los servicios en nube.** Dado el importante papel que desempeña el gobierno en la economía de la información de muchos países en desarrollo, debería estudiarse la posibilidad de que impulse la creación de centros nacionales de datos y sistemas de gobierno electrónico y de adquisiciones públicas electrónicas.

Los asociados para el desarrollo deberían colaborar con los gobiernos en su respuesta a la economía de la nube.

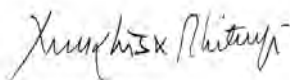
Los países en desarrollo que traten de beneficiarse del desarrollo de la economía de la nube necesitarán conocimientos especializados en diversos campos y recursos financieros para superar los numerosos obstáculos existentes. Los asociados para el desarrollo podrían ayudarlos incluyendo en sus programas de asistencia los problemas de desarrollo relacionados con la nube; de esa manera

se reducirá el riesgo de que la adopción de la economía de la nube ensanche la brecha digital. Los asociados también pueden prestar apoyo a nivel nacional contribuyendo a financiar la infraestructura de banda ancha, a establecer marcos jurídicos y normativos adecuados y a crear capacidad en los ámbitos pertinentes.

Los organismos internacionales podrían facilitar esa asistencia a través de algunas de las actividades que ya realizan. La UNCTAD y otras organizaciones internacionales pueden, por ejemplo, facilitar el intercambio de experiencias sobre los retos normativos que deben superar los países en desarrollo para beneficiarse de la economía de la nube y evitar los peligros ocultos.

Otra esfera fundamental en la que pueden influir los asociados para el desarrollo son las normas internacionales relativas a los servicios en nube, que son esenciales para facilitar la interoperabilidad y para ayudar a los clientes a comprender qué es lo que están adquiriendo. Los foros de normalización deberían estudiar el modo de tener un contacto estrecho con los países en desarrollo y con sus usuarios para asegurar que se atiendan sus necesidades específicas. Asimismo, se debe investigar más en varios ámbitos para evaluar de manera más exhaustiva los efectos de las distintas formas de adopción de la nube. A medida que aumenten los datos disponibles, podrán evaluarse las implicaciones macroeconómicas para el crecimiento económico, el empleo, la productividad y el comercio.

Al igual que en otras áreas de la TIC, los cambios en la tecnología y los mercados de la nube se producen a gran velocidad. Las experiencias descritas en el presente informe se refieren a las circunstancias actuales. La naturaleza de los servicios y de la economía de la nube seguirá evolucionando rápidamente y podría ser muy distinta dentro de cinco años. Los gobiernos, las empresas y los asociados para el desarrollo deben tener presentes esos cambios y reevaluar sus políticas y estrategias sobre la nube de forma periódica para cerciorarse de que siguen maximizando los beneficios potenciales y minimizando los eventuales riesgos para los ciudadanos, las empresas y los clientes.



Mukhisa Kituyi
Secretario-General, UNCTAD