



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i4.1565>

Ciencias técnicas y aplicadas
Artículo de investigación

Computación en la nube: la infraestructura como servicio frente al modelo On-Premise

Cloud computing: infrastructure as a service versus the On-Premise model

Computação em nuvem: infraestrutura como serviço vs. modelo local

Pablo Federico Muñoz-Calderón ^I
pablo.munoz@est.ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-6497-1859>

Martin Geovanny Zhindón-Mora ^{II}
mgzhindonm@ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-4475-830X>

Correspondencia: pablo.munoz@est.ucacue.edu.ec

***Recibido:** 30 de septiembre de 2020 ***Aceptado:** 28 de octubre de 2020 * **Publicado:** 27 de noviembre de 2020

- I. Estudiante de la Maestría en Tecnologías de la Información, Jefatura de Posgrados, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
- II. Ingeniero de Sistemas, Jefe de Tecnologías de la Información, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

Resumen

Al día de hoy toda persona que ha navegado por internet ha hecho uso directa o indirectamente de los servicios que provee la computación en la nube, desde hace más de una década, estos servicios han ido evolucionando hasta convertirse en un mercado completamente posicionado, dejando de ser una tecnología emergente. El propósito de este artículo es mostrar las ventajas, desventajas y costos de inversión inicial entre la implementación de infraestructura de manera tradicional y la implementación con proveedores de servicios de infraestructura en la nube. Los resultados presentados se basan en las calculadoras que poseen los proveedores de servicios internacionales e información de contratos de empresas públicas ecuatorianas adjudicados.

Palabras clave: Computación en la nube; Infraestructura como servicio; Acuerdo de Nivel de Servicio; Proveedores de servicio; arquitectura.

Abstract

Today, every person who browses the internet has directly or indirectly used the services provided by cloud computing, for more than a decade these services have evolved to become a fully positioned market, ceasing to be an emerging technology. The purpose of this article is to show the advantages, disadvantages, and initial investment costs between deploying infrastructure in the traditional way and deploying with cloud infrastructure service providers. The results presented are based on the calculators possessed by international service providers and information on the contracts of Ecuadorian public companies awarded.

Keywords: Cloud Computing; Infrastructure as a Service; Service Level Agreement; Service Providers; Architecture.

Resumo

Até o momento, todos que navegam na internet já fazem uso direto ou indireto dos serviços prestados pela computação em nuvem, há mais de uma década esses serviços têm evoluído para se tornar um mercado plenamente posicionado, deixando de ser ser uma tecnologia emergente. O objetivo deste artigo é mostrar as vantagens, desvantagens e custos de investimento inicial entre a implantação da infraestrutura da maneira tradicional e a implantação com provedores de serviços

de infraestrutura em nuvem. Os resultados apresentados baseiam-se em calculadoras de prestadores de serviços internacionais e em informações de contratos celebrados por empresas públicas equatorianas.

Palavras-chave: Cloud computing; Infraestructura como um serviço; Acordo de nível de serviço; Provedores de serviço; arquitetura.

Introducción

La Computación en la Nube se ha convertido en un nuevo paradigma tecnológico de gran impacto social, en la actualidad, se utiliza recurrentemente el término computación en la nube como nombre comercial para hacer referencia al uso de recursos de computación compartidos que son provistos por un tercero y que al ser un recurso compartido tiene la característica de ser de bajo costo.

Según el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST, por sus siglas en inglés), la computación en la nube es un modelo que permite el acceso a una red ubicua, conveniente y bajo demanda, esta red comparte un conjunto de recursos informáticos configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que se puede aprovisionar y liberar rápidamente con un mínimo esfuerzo de gestión o interacción del proveedor de servicios. Otro autor [1] define la computación en la nube como un método para proporcionar un conjunto de recursos informáticos compartidos que incluye aplicaciones, computación, almacenamiento, redes, desarrollo y despliegue de plataformas, así como los procesos de negocio. La computación en la nube convierte los bienes o activos informáticos tradicionales en un pool de recursos compartidos a través de internet.

Considerando que muchos de los servicios y plataformas que se utilizan diariamente tanto a nivel gubernamental como particular, en varios ámbitos de la vida cotidiana, la evolución de las comunicaciones ha logrado que el internet se haya convertido en un servicio básico, tanto en hogares como en las organizaciones, y se convierte en la plataforma principal sobre la que se ofrecen servicios en la nube debido a que permite transferir grandes cantidades de datos a altas velocidades, consolidado así, el crecimiento de la computación en la nube.

Muchas empresas y organizaciones en la actualidad no cuentan con los recursos necesarios para invertir en infraestructura, pero la mayoría de ellas cuentan con servicio de Internet. Los costos de

Computación en la nube: la infraestructura como servicio frente al modelo On-Premise

inversión para acondicionar un data center, servidores y demás equipos necesarios, son extremadamente altos; además, es necesario mencionar que, en nuestro medio, la falta de conocimiento sobre las Tecnología de Información y Comunicación TIC y el aporte que estas pueden hacer en el quehacer de las organizaciones, ha ocasionado que en muchos casos sea considerado un gasto y no una inversión.

Existen tres modelos principales de despliegue en la computación en la nube; Infraestructura como Servicio, Plataforma como Servicio y Software como servicio. Cada modelo representa una parte distinta de la pila de computación en la nube. Este artículo se limitará a la revisión de la Infraestructura como Servicio.

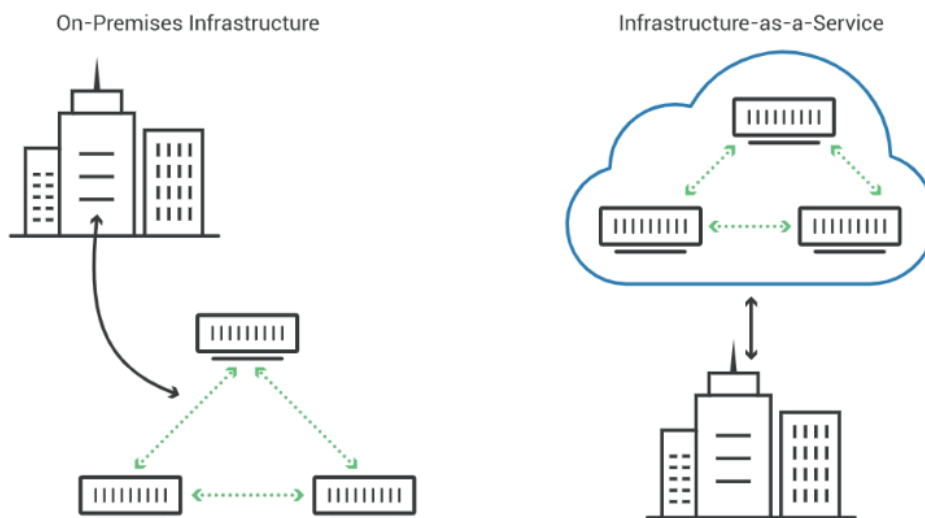
Gartner define a la Infraestructura como Servicio como: “una oferta automatizada y estandarizada, donde recursos de cómputo complementados con opciones de almacenamiento y capacidades de Red, son propiedad del proveedor y ofrecidos al consumidor para que los utilice cuando quiera”[2]. Es decir, se adopta un modelo en el cual el proveedor entrega el manejo de una parte de su infraestructura permitiendo que los usuarios aprovisionen recursos bajo demanda.

Por otro lado, el modelo tradicional de despliegue de hace referencia a la instalación de todos los componentes necesarios para desplegar una solución informática dentro de la propia empresa utilizando su propios servidores e infraestructura. Las empresas son responsables de la seguridad, disponibilidad y gestión de los sistemas.

En la figura 1 se muestra el despliegue de Infraestructura como servicio, así como siguiendo el modelo tradicional.

Computación en la nube: la infraestructura como servicio frente al modelo On-Premise

Figura 1: Infraestructura On-Premises vs Infraestructura como servicio.



Fuente: <https://www.cloudflare.com/resources/images/slt3lc6tev37/1cUsX1FkuV4nqabFbYRhDF/b4fc95517aacbc63172719bef7aa9128/infrastructure-as-a-service-iaas.svg>

La infraestructura como servicio funciona según el llamado principio de corresponsabilidad (shared responsibility), según el cual el proveedor y su cliente se ocupan de tareas diferentes, necesarias para poder hacer uso o aprovisionar los recursos de la nube de la forma más adecuada. [3]

El proveedor, que sería el operador de IaaS, se encargará de las siguientes tareas:

- Montar, mantener y modernizar regularmente la infraestructura en los centros de datos.
- Proteger el centro de datos contra factores externos.
- Aprovisionar potencia de cálculo (CPU, RAM) y memoria.
- Proveer estructuras de servidor, red y bases de datos.
- Crear un entorno de virtualización con el cual los clientes pueden acceder a los recursos de IaaS que ofrece.
- Suministrar el software con el cual los clientes puedan administrar la infraestructura virtualizada.

Mientras que el usuario se encargará de configurar y administrar lo siguiente:

- Seleccionar y organizar la infraestructura virtual que se desea.
- Instalar, configurar y actualizar constantemente los sistemas operativos y los programas que utilice la empresa para sus propios objetivos.

Computación en la nube: la infraestructura como servicio frente al modelo On-Premise

- Administrar la red de IaaS y configurar el cortafuegos.
- Proteger los sistemas operativos y de todo el software instalado (también las aplicaciones propias) por medio de programas de seguridad.
- Cifrar los datos y las conexiones de datos.
- Configurar mecanismos de autenticación y controles de identidad y acceso.

Bajo esta premisa se puede indicar que las principales características con las que cuenta un servicio de infraestructura en la nube son:[1]

Autoservicio bajo demanda

El cliente puede autoasignarse unas mayores o menores capacidades informáticas como procesadores, espacio en disco, memoria, etc. Esto puede realizar de forma automática sin necesidad de interactuar con el personal de las empresas proveedoras.

Amplio acceso a la red

Todos los servicios están disponibles a través de los recursos de red utilizando mecanismos y protocolos estándar, para una amplia variedad de dispositivos como teléfonos móviles, tabletas, computadoras portátiles y estaciones de trabajo. Bajo este contexto el navegador sería el cliente universal por defecto.

Agrupación de recursos

Los recursos informáticos son agrupados para que varios usuarios puedan acceder al mismo tiempo en la misma ubicación, los diferentes recursos físicos y virtuales se asignan dinámicamente según la demanda.

Rápida elasticidad

Los recursos disponibles para los usuarios se pueden aprovisionar de forma elástica y liberar cuando ya no se necesitan, en algunos casos de forma automática. Esto permite un escalado rápido, hacia arriba o hacia abajo, según la demanda actual.

Los sistemas de computación en la nube controlan y optimizan el uso de recursos mediante una capacidad de medición abstracta, adecuada al tipo de servicio utilizado, como el almacenamiento, la potencia de procesamiento, el ancho de banda de la red o la cantidad de cuentas de usuario activas. El uso de recursos se puede monitorear, controlar y reportar, proporcionando transparencia tanto para el proveedor como para el consumidor del servicio utilizado

Modelos de implementación

Nube Privada

La infraestructura de la nube es propiedad de una organización y opera exclusivamente para ella, puede ser operada por la organización o por un tercero, puede estar dentro de las instalaciones o fuera de ella. Si bien las nubes privadas siempre se han ejecutado On-Premise, las empresas han comenzado a diseñarlas en centros de datos alquilados de otros proveedores que se encuentran fuera de las instalaciones. Un ejemplo que podemos citar es el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Nube Comunitaria

La infraestructura de la nube es compartida por varias organizaciones que apoyan a una comunidad con un fin específico. Puede ser operada por la organización o por un tercero, puede ser On-Premise u Off-Premise. [4]

Nube Pública

La infraestructura en la nube está disponible para el público en general, Pymes o grandes empresas o grupos empresariales y es propiedad de una organización que vende servicios en la nube, un ejemplo de este modelo se Amazon Web Service.

Nube Híbrida

Se componen de dos o más nubes (privadas, comunitarias o públicas) que siguen siendo entidades únicas, pero están unidas por tecnología estandarizada o patentada que permite portabilidad de datos y aplicaciones.

Metodología

La presente es una investigación de segundo grado de tipo básica exploratoria. En primer lugar, se realizó un recorrido por los conceptos y definiciones sobre la nube bajo el contexto de la computación, así como sus tipos de implementación y variaciones.

Computación en la nube: la infraestructura como servicio frente al modelo On-Premise

En segundo lugar, se hace una comparación entre los servicios en la nube ofertados por diferentes proveedores en el mercado, y se evalúa las condiciones en las que estas se implementaron en dos casos puntuales locales.

Finalmente se selecciona un caso de estudio de implementación específica de un recurso bajo la modalidad IaaS, para realizar una comparación con lo que sería un despliegue tradicional On-Premise. Esta comparación se realiza considerando aspectos técnicos, así como financieros, esto con el fin de corroborar mediante el análisis de un caso puntual lo planteado en la bibliografía recopilada.

Aplicación y oferta

Beneficios de la Infraestructura como Servicio

- Máxima seguridad
- Rapidez
- Ahorro de costes en infraestructura
- Flexibilidad y aprovechamiento de oportunidades
- Eficiencia energética
- Elimina gastos de mantenimiento
- Fiable y confidencial

Se muestra a continuación en la tabla 1 los factores claves y su comportamiento en cada uno de los modelos de infraestructura. [5]

Tabla 1: Tabla de factores claves entre modelos de infraestructura

Factor Clave	IaaS	On-Premise
Ubicación del servidor	Proveedor de Nube	Físico, Local
Mantenimiento	Desde cualquier lugar	En el lugar
Apagones de servidor	Posible pero escalable	Posible
Demanda de recursos	Fácilmente escalable	Consume tiempo y esfuerzo
Instalación	Fácil y rápido	Consume mucho tiempo

Computación en la nube: la infraestructura como servicio frente al modelo On-Premise

Disponibilidad	Bajo demanda	Se debe comprar, instalar y desplegar
Inversión	Menos	Alto
Riesgos empresariales	Bajo	Alto
Memoria ilimitada	Sí	No
Respaldos	Oportuna	Requiere mayor esfuerzo por parte de la empresa
Capacidad para manejar cargas de trabajo	Alto	Bajo
Ahorro de energía	Viene incluido en el paquete que se haya contratado	Debe ser gestionado individualmente
Ahorro de costes	Alto	Bajo
Costo accesible para Pymes	Bajo	Alto
Mantenimiento de la infraestructura	Lo realiza el proveedor	Responsabilidad de la empresa
Mejora del ancho de banda	Bajo demanda	Exige nuevas implementaciones
Hardware	Responsabilidad del proveedor	Responsabilidad de la organización
Configuraciones	Estándar	Personalizable
Eliminación de malware	Fácil	Difícil
Vulnerabilidad a los ataques	Sí	Sí
Responsabilidad de mal funcionamiento	Proveedor de servicios	Organización

Fuente: <https://www.veritis.com/blog/cloud-vs-on-premise-it-infrastructure-model-of-your-choice/>.

En el cuadrante mágico de Gartner que se muestra en la figura 2, se observa que los líderes en el segmento de proveedores de servicios de la nube que ofrecen soluciones tecnológicas de infraestructura como servicio (IaaS) son las empresas:

Computación en la nube: la infraestructura como servicio frente al modelo On-Premise

- Amazon Web Services que tiene la mayor participación del mercado mundial en ofertas de PaaS de bases de datos y ofertas de IaaS además de los recursos y las habilidades para ofrecer sus soluciones completas de principio a fin al generar
- Microsoft que proporciona un conjunto completo de soluciones de un extremo a otro que abordan una variedad de aplicaciones y cargas de trabajo, perfectamente adecuadas para organizaciones que ya están centradas en Microsoft.
- Google que cuenta con sus contribuciones de código abierto TensorFlow y Kubernetes estos han cambiado por completo el curso de la TI empresarial al mejorar sus asociaciones con proveedores de telecomunicaciones mientras desarrolla sus capacidades híbridas.

Figura 2: Cuadrante mágico de Gartner para Infraestructura como servicio.



Fuente: https://lh3.googleusercontent.com/In1dIVTO_XNm4OhL1TxVol4bk1Vunya2IAfsqpfuQVKpB3pZZaZ4xYGmiLrQilUldxMBvUMbI6bn=e14-rj-sc0xffffff-w517

Análisis comparativo entre nube y On Premise

Se presenta a continuación un cuadro comparativo en la tabla 2 donde se observa las variaciones de precios de las diferentes empresas. [6][7][8]

Computación en la nube: la infraestructura como servicio frente al modelo On-Premise

Tabla 2: Tabla de factores claves entre modelos de infraestructura

Proveedor	Configuración	Precio mensual (aproximado)
Amazon Web Service	4 Vcores, 16 GB RAM dedicada, 1TB SSD, Linux	\$ 161.54
Microsoft Azure	4 Vcores, 16 GB RAM dedicada, 1TB SSD, Linux	\$ 240,52
Google Cloud	4 Vcores, 16 GB RAM dedicada, 1TB SSD, Linux	\$138.80
Promedio Nube		\$240,52

Fuente: Autor

En lo referente a tener su propio servidor y el espacio físico en donde este se instalará, existe tres tipos de costos relacionados. [9]

Costo Directo.

Atribuido directamente al servidor. Esto incluye el costo del servidor y las reparaciones.

Costo Indirecto.

Estos costos están relacionados con el servidor. Esto incluye los costos de energía, redes y enfriamiento.

Costo oculto.

Estos costos están asociados con el servidor, pero varían según el uso. Esto incluye los costos de ancho de banda incurridos durante un ataque DDoS o mejoras de infraestructura.

Se toma como ejemplo el costo de construcción y equipamiento de un DATACENTER para la Universidad Agraria del Ecuador [10] que asciende a USD 214,640.00. y que incluye obra civil, conexiones eléctricas, sistema de videovigilancia, control de acceso, control contra incendios, aires acondicionados de precisión, equipos de networking y servidores.

Otra referencia es un servidor de entrada de la marca HP, el modelo HPE ProLiant ML30 Gen10 Tower Server que posee un Intel Xeon E-2124 Quad-Core 3.3GHz con 32 GB de memoria RAM y un disco duro de 4Tb, que tiene un precio de \$1799, Con este equipo comparamos en la tabla 3 los precios de una implementación en la nube.

Computación en la nube: la infraestructura como servicio frente al modelo On-Premise

Tabla 3: Comparación Gasto anual

Tipo de infraestructura	Costo Mensual	Costo Anual
Nube	240,52	2.886,24
On-Premise	149,91	1799

Fuente: Autor

Además, se tiene que tomar en cuenta los otros gastos adicionales del personal, energía eléctrica, refrigeración, obra civil, sistemas contra incendios, etc.

Los Acuerdo de Nivel de Servicio (ANS) [11] del proveedor Amazon Web Service ofrece devolver un valor del 10% del costo mensual si se tiene un porcentaje de tiempo de actividad mensual menor al 99.99%, pero igual o mayor al 99.0%, un 30% si se tiene un porcentaje de tiempo de actividad mensual menor al 99.0%, pero igual o mayor al 95.0% y por último un 100% si se tiene menos del 95%.

En el caso de los servicios en la nube de Microsoft Azure ellos garantizan que cuando se implementen dos o más instancias de rol en diferentes dominios de error y actualización, al menos una instancia de rol tendrá Conectividad de instancia de rol al menos el 99,95 % del tiempo.[12]

Para todas las máquinas virtuales que tengan instaladas dos o más instancias en el mismo conjunto de disponibilidad, se garantiza que tendrán conectividad de máquina virtual como mínimo en una instancia al menos el 99,95 % del tiempo.

Para cualquier Máquina Virtual de Instancia Única que utilice almacenamiento premium para todos los discos, le garantizamos que tendrá una Conectividad de Máquina Virtual de al menos el 99,9 %.

Con esto Microsoft entregará un crédito de servicio del 10% si el porcentaje de tiempo de actividad mensual es menor al 99.95%, 25 % si es menor a 99% y 100% si en menor a 95%.

Por su parte Google tiene en su Acuerdo de Nivel de Servicio [13] entregar un 10% de la factura mensual si se tiene un porcentaje de tiempo de actividad del 95% al 99.50%, 25% si se tiene del 90% al 95% y un 50% si se tiene menos del 90%.

Computación en la nube: la infraestructura como servicio frente al modelo On-Premise

Tabla 4: Comparación SLA.

Proveedor	SLA	Porcentaje devolución factura mensual
Amazon Web Service	< 99.99% y >= 99%	10%
	< 99% y >= 95%	30%
	< 95%	100%
Microsoft Azure	< 99.95%	10%
	< 99 %	25%
	<95%	100%
Google Cloud Platform	< 99.50% y > 95%	10%
	<95% y >90%	25%
	< 90%	50%

Fuente: Autor

Resultados

Con los resultados obtenidos de las comparaciones se puede determinar claramente que una opción acertada para desplegar una infraestructura informática de una forma rápida, escalable y con costos de inversión bajos es hacerlo con un proveedor de servicios en la nube, los precios y acuerdos de niveles de servicio superan en beneficios a los que se pueden obtener con el antiguo modelo “On-Premise”.

La migración total de las empresas hacia los servicios en la nube no está consolidada en su totalidad, aunque las ofertas de precios, velocidades y capacidades de cómputo llamen la atención de los usuarios, las empresas apuntan a tener en el mejor de los casos nubes de tipo híbrida para tener un mayor control en las cargas de trabajo críticas y seguridad en la información sensible.

Conclusiones

La revisión bibliográfica presente, desea mostrar de una forma clara y precisa los beneficios de los servicios en la nube, centrándose en la infraestructura como servicio.

La infraestructura como servicio es una clara apuesta por el futuro de los centros de datos de las empresas grandes, así como de las Pymes.

Los grandes y costosos centro de datos actuales refuerzan la percepción que un cambio del paradigma tradicional de implementación de infraestructura está lejos de un futuro cercano, especialmente en países en vías de desarrollo.

Referencias

1. W. Goralski, “Cloud, SDN, and NFV,” *Illus. Netw.*, pp. 731–757, 2017, doi: 10.1016/b978-0-12-811027-0.00029-1.
2. “Gartner Glossary.” [Online]. Available: [https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/infrastructure-as-a-service-iaas#:~:text=Infrastructure as a service \(IaaS\) is a standardized%2C highly,time and metered by use.](https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/infrastructure-as-a-service-iaas#:~:text=Infrastructure as a service (IaaS) is a standardized%2C highly,time and metered by use.)
3. “IaaS: infraestructura escalable en la nube.” [Online]. Available: <https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/know-how/que-es-iaas/>.
4. L. Savu, “Cloud computing: Deployment models, delivery models, risks and research challenges,” 2011 *Int. Conf. Comput. Manag. CAMAN 2011*, 2011, doi: 10.1109/CAMAN.2011.5778816.
5. “Cloud Vs On-Premise: IT Infrastructure Model of Your Choice?” [Online]. Available: <https://www.veritis.com/blog/cloud-vs-on-premise-it-infrastructure-model-of-your-choice/>.
6. “Configure Amazon EC2.” [Online]. Available: <https://calculator.aws/#/createCalculator>.
7. “Pricing calculator Configure and estimate the costs for Azure products.” [Online]. Available: <https://azure.microsoft.com/en-us/pricing/calculator/>.
8. “Google Cloud Pricing Calculator.” [Online]. Available: <https://cloud.google.com/products/calculator>.
9. “IaaS vs. On-Premise Server Cost Comparison,” 2018. [Online]. Available: <https://blog.servermania.com/iaas-vs-on-premise-server-cost-comparison/>.

Computación en la nube: la infraestructura como servicio frente al modelo On-Premise

10. “CONSTRUCCION Y EQUIPAMIENTO DE UN CUARTO DE TELECOMUNICACIONES DATACENTER, EN LA UAE CAMPUS GUAYAQUIL.” [Online]. Available: <https://www.compraspublicas.gob.ec/ProcesoContratacion/compras/PC/informacionProcesoContratacion2.cpe?idSoliCompra=tUn5Q6JZ5tZ5X9LvEVwxDOReUzXckKMO3dXi1-LIPNk,.>
11. “Contrato de nivel de servicio de Amazon Compute.” [Online]. Available:

©2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).