

A diferencia de otras revoluciones tecnológicas, el *cloud computing* ha tenido una adopción por parte de las empresas y los usuarios muy rápida. En otras etapas o ciclos que fueron tan importantes como este, ya sea en software, computación o grandes tecnologías que irrumpieron en los mercados, el cambio fue distinto. En este caso, se elevó la vara de la productividad y la competencia, dado que estas modalidades generan cambios en el TI y en los usuarios también. En este caso, las migraciones pueden ser complejas e, incluso, muy difíciles desde la gestión, dado que el *cloud computing* pone en jaque a algunas de las estructuras tradicionales de muchas compañías.

2.1 Detalle de la propuesta de valor

El *cloud computing* es un conjunto de nuevos servicios, productos y tecnologías que les permiten trabajar, a las empresas de todos los tamaños, de una manera más eficiente todas las operaciones de TI. Estas tecnologías son el resultado de la optimización de muchos procesos y les permiten a los managers trabajar en sus proyectos pensando en el core de negocio sin desviarse en algunos aspectos técnicos que solían poner en peligro las operaciones o generar grandes gastos de capital. Se puede pensar que el *cloud computing* es lo que los procesos de producción fueron para la industria pesada. Las eficiencias que se obtienen en estos grandes centros de servicios informáticos se deben a:

- utilización del hardware/software a escala;
- automatización de procesos;
- flexibilidad en el uso asociado a la demanda.

Y mucho más, por lo que a continuación se intentará explotar cada uno de estos puntos.

2.1.1 Centros de datos eficientes

Si se va algunos años hacia atrás e, incluso, hasta la actualidad, en muchas compañías, la ubicación de los centros de datos o *data center* estaba ligada a la operación de la compañía. Esto generó la instalación de estas operaciones en cada uno de los edificios de la empresa o en alguno que concentrara por geografía el manejo de estos datos. Seguramente, muchos de ustedes han visto, en sótanos o pisos dedicados para esto, a los TI trabajando sobre estos equipos y manteniendo todo lo que allí sucedía como algo muy particular al que solo expertos podían acceder. La seguridad también era un factor para tener en cuenta ya que todo el *know how* de la empresa estaba en esa sala.

Las nuevas redes de internet, más avanzadas y con posibilidades de transportar grandes cantidades de datos, llevó a tomar decisiones estratégicas relacionadas a la localización de estos centros. El clima, la seguridad y el costo de construcción y mantenimiento generaron que las empresas localizaran estos centros de datos en lugares muy específicos y con la posibilidad de contar cerca con los trabajadores calificados para administrar dichas instalaciones. Para las pequeñas y medianas empresas, esto siempre fue un problema, ya que los servidores estaban,

en general, en medio de sus oficinas comerciales o centros operativos. Lejos podían estar de armar instalaciones como las que se muestran en la figura 1.

Figura 1: Centros de datos modernos



Fuente: [Imagen sin título de un servidor], s. f., <https://www.interxion.com/es/blogs/>

A continuación, se repasa en detalle alguno de los factores más importantes de estos centros de datos.

Seguridad lógica y física

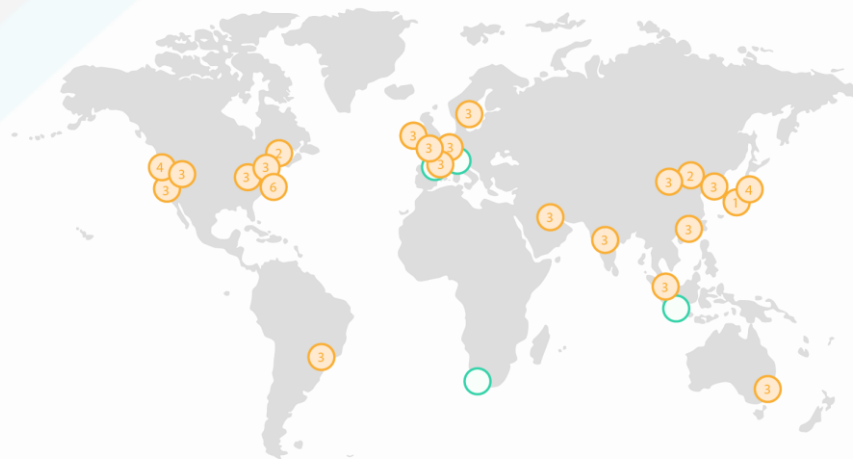
En la actualidad, las empresas no deben preocuparse por la disponibilidad de su centro de datos y tienen a disposición esquemas de alta disponibilidad, los cuales permiten tener un *back up* en algún lugar del mundo, provisto por su administrador de datos. Ante cualquier tipo de falla, el *back up* puede absorber las opciones en mayor o menor nivel dependiendo de su capacidad o simplemente ser transparente para sus clientes, dado que pueden absorber la carga sin mayores inconvenientes con unos pocos segundos de demora entre la salida y entrada del segundo centro de soporte.

Algunos sectores, como los *e-commerce* globales, pueden contar con un tercer o cuarto *back up*, distribuido en los distintos continentes. Entonces, ni un tsunami ni un corte de cable marítimo (es por donde se conectan muchos de estos *data center*) afectarán su operación. Es por esto por lo que, cuando los proveedores ofrecen sus servicios, podrán ver la localización de estos centros en lugares de bajo riesgo sísmico, altos niveles de seguridad y lejos de zonas bélicas.

Desde ya que la seguridad lógica también está garantizada, es decir, los servidores, discos duros y otros dispositivos de almacenamiento tienen fallas, por lo que, en general, se generan “espejos” o copias en línea de todas las operaciones, de manera que nada afecte la vida de la compañía.

Para que tenga un ejemplo, observe la distribución de centros de datos de Amazon en la figura 2.

Figura 2: Distribución de centros de datos de Amazon



Fuente: [Imagen sin título sobre la distribución de los centros de Amazon], s. f., <https://aws.amazon.com/es/about-aws/global-infrastructure/>

2.1.2 Cambio en la estructura de costos y economías de escala

Como toda economía de escala, la compra o administración “al por mayor” es una no de los factores claves para lograr eficiencia. La posibilidad de poder compartir las aplicaciones y datos de distintas empresas en un mismo lugar genera que los proveedores aborden estratégicamente la ubicación de cada centro de datos.

En general, se intenta buscar una localización que combine las siguientes variables:

- **Precio bajo de los terrenos:** es muy complejo mantener instalaciones en los barrios o sectores caros de las ciudades. Los impuestos, los valores inmobiliarios y también la arquitectura de lugar hacen que, en general, se busquen lugares aislados de estos puntos, pero con conectividad a las redes.
- **Redes de datos:** los data center operan a través de enlaces de fibra óptica u otros de alta performance, por lo cual, en general, se alojan cerca de los nudos o lugares en los cuales varios proveedores de telecomunicaciones tienen el tendido ya realizado y pueden garantizar esa conectividad.
- **Energía y refrigeración:** la concentración de equipos de cómputo consume mucha energía y genera altas temperaturas, por lo que el sitio debe estar en alguna localización en la cual las redes de energía estén aseguradas y la refrigeración no sea un problema. Es por esto por lo que muchos de los centros no están en las zonas más calurosas, ya que, para mantener la temperatura en las instalaciones, se requiere de mucho más esfuerzo. Como dato de color, en Estados Unidos, estos centros de datos utilizan más del 3 % de la energía consumida en todo el país.

Además de estos puntos citados, las economías de escala se logran generando eficiencias en factores que parecieran no ser propios del negocio. Algo para destacar es el costo de la energía eléctrica. Esta va en aumento en los últimos años y su tendencia supera al del software o el hardware, por lo que parte de este análisis logístico en el futuro estará ligado a identificar aquellos lugares que posean la capacidad de generar energía y de ofrecerla a un precio razonable.

En este sentido, hay dos tendencias muy fuertes de desarrollo, ya sea en las estructuras edilicias, las cuales buscan cumplir con todas las normativas de eficiencia eléctrica, como LEED4 o BREEAM. Estas garantizan que los niveles de consumo se reduzcan considerablemente.

Por otro lado, los fabricantes de equipamiento como IBM, HP, SUN, Cisco, Intel, AMD y otros están trabajando arduamente en la capacidad de cómputo de sus equipos y en la optimización de energía. El primer factor parece estar ya al límite, dado que la concentración de chips y microcontroladores ha llegado a una expresión mínima (por lo menos con la tecnología actual), por lo que gran parte de las fichas está en la minimización del consumo de energía.

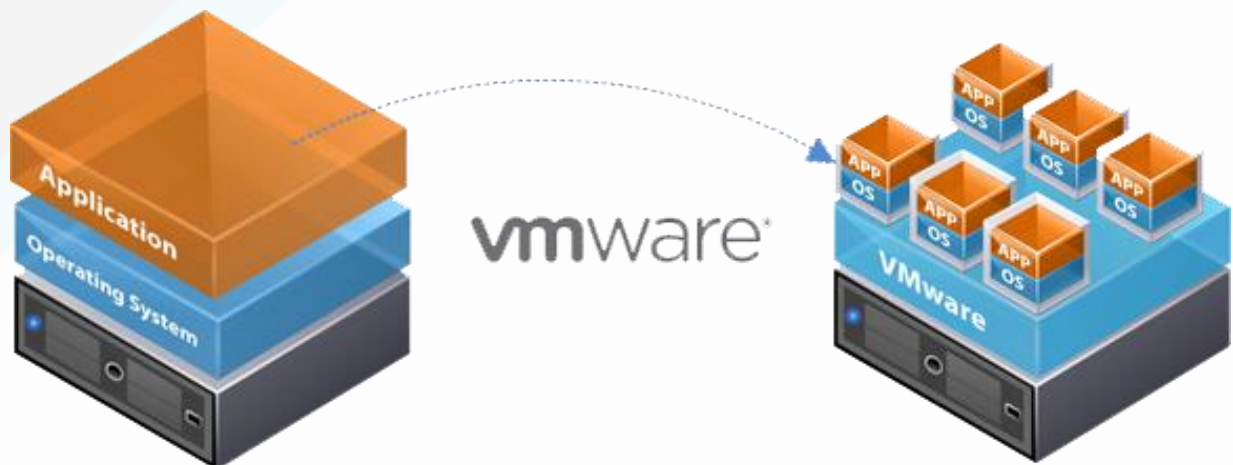
Desde ya que todo esto debe estar apoyado en un sistema de refrigeración moderno. En este sentido, los sistemas actuales poseen mecanismos de concentración que permiten enfocarse en un *spot* las zonas de servidores, *racs* y otros elementos que elevan la temperatura de los edificios. Todo esto genera una eficiencia conjunta: más cómputo, más condensado, con menos energía en centros de datos más pequeños en superficie y con mayor capacidad operativa. A primera vista, pareciera que todo es ganancia, pero claro está que todo este equipamiento requiere de altos costos de mantenimiento y no puede estar subutilizado, por lo que los proveedores deben moverse mucho para comercializar sus productos.

Respecto a la energía, el principal consumo se da en los equipos inactivos. Si bien este ha bajado de un 90 % en los *mainframes* a un 30 % en los equipos actuales, es un aspecto muy relevante para tener en cuenta y esto está relacionado con temas de diseño técnico que VMWare, Parllers, XEN (soluciones para Intel) y otras plataformas de virtualización han hecho evolucionar mucho. Se desarrollará en estos conceptos para comprender su importancia en el *cloud computing*.

La virtualización es la creación a través de programa *software* de una versión virtual (no física) de algún recurso tecnológico ya *hardware* o *software*. Por ejemplo, con un solo disco duro físico, puede crear varios virtuales, de manera que cada cliente tenga la percepción de que accede a distintos discos y administrarlos de manera independiente como muestra la figura 3.

La virtualización ha permitido mejorar la eficiencia de distintos tipos de dispositivos, ya sea de almacenamiento o servidores. De esta forma, ha dado lugar a empresas que se centran en este punto. Estos fenómenos suceden en otras industrias que avanzan y se profesionalizan hasta los extremos. Esto es la especialización y desde ya que en la nube han aparecido distintos segmentos que perfeccionan cada punto de la cadena de valor.

Figura 3: Virtualización



Fuente: [Imagen sin título sobre la virtualización], s. f., <https://xpertix.com/virtualizacion-de-servidores/>

A esta altura, usted ya conoce la propuesta de valor y los distintos factores internos a la industria del *cloud computing*, pero la revolución de estos años ha sido apalancada por otros fenómenos como los negocios de plataforma y la economía compartida. Es vital comprender estos últimos para tener el panorama general. Se exploran a continuación.

2.1.3 Negocios de plataforma

Hasta hace unos años, las estrategias que las empresas empleaban para mantenerse o convertirse en los líderes de su mercado o segmento se concentraban en la eficiencia de las cadenas de valor que las conformaban (integradas desde sus proveedores hasta sus clientes). La competencia se estudiaba de manera estructurada y muy metódica en función de esas estructuras. Pero las cosas cambiaron drásticamente: la economía fue atravesada por la transformación digital, lo cual exigió a los analistas la identificación de ecosistemas económicos cambiantes y estos trajeron nuevos esquemas de negocio.

Este nuevo mundo presenta interacciones y escenarios no lineales, en los cuales la asociación de distintos ecosistemas es la esencia del negocio. En algunas situaciones, hasta rivales directos se han asociado para conformar un nuevo esquema de abordaje del mercado. En el núcleo de este universo innovador se encuentran los negocios de plataforma.

¿Qué es una plataforma?

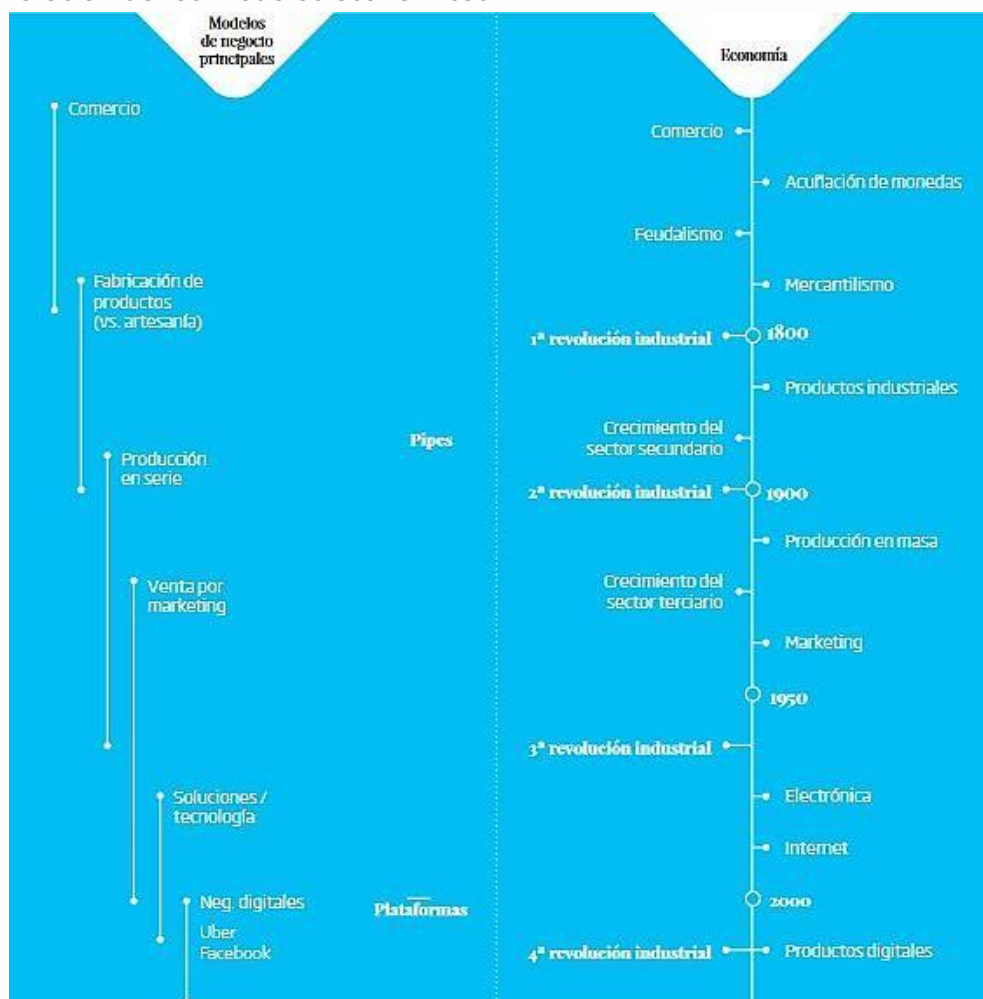
Como sucede en general con todo fenómeno nuevo, no existe una definición única para los negocios de plataforma. Con el objetivo de buscar un entendimiento, se intentará recurrir a todos aquellos que han explorado la conceptualización para llegar, desde allí, a un concepto propio. En este sentido, Alex Moazed plantea un inicio conceptual claro:

Un negocio de plataforma es una nueva estructura de comercialización que permite crear valor, facilitando el intercambio entre dos o más grupos interdependientes, generalmente, consumidores y productores. Para que estos intercambios se realicen, las plataformas aprovechan y crean redes de usuarios y recursos tecnológicos escalables a los que se puede acceder bajo demanda (Moazed, 2016, <http://bit.ly/2NmroHZ>).

De lo dicho, se puede destacar que los negocios de plataforma se presentan en el mercado como intermediarios por naturaleza, porque las cadenas de valor que conforman la organización no son lineales, sino que se presentan desagregadas. Roberto Espinosa Blanco (2017), al hablar de este último punto, en busca de una definición, hace un paralelismo entre lo que representa un cruceo con servicio *all inclusive*, como un ejemplo de cadena de valor lineal, y lo que ofrece un portaviones como representación metafórica de la estructura del modelo de negocio de plataforma.

Los negocios de plataforma pertenecen a lo que se considera la 4.ª Revolución Industrial, como puede ver en la siguiente imagen:

Figura 4: Evolución de los modelos económicos



Fuente: Pérez Bello y Torres Ciruelo, 2018, <http://bit.ly/35LzsnM>

La figura 4 muestra la evolución desde los años 800 hasta la actualidad. Lo que puede ver allí es que ese modelo de negocios se centra en soluciones o servicios muy apalancados en la tecnología para actuar principalmente como intermediarios. Esta es la clave de la nueva modalidad de hacer negocios, pero, seguramente, se estará preguntando a quiénes conectan, cómo los conectan, y demás...

La plataforma, mediante una interfaz —que puede ser un sitio web, una aplicación móvil o algún elemento tecnológico—, se ocupa de conectar a consumidores, productores y proveedores. Esto lo realiza, con inteligencia, en esa interfaz, el *Big Data* y los servicios en la nube, y, de esta forma, crea valor con todo esto como conjunto.

El siguiente video lo ayudará a unir estos conceptos y le dará algunas características más que puede tener en cuenta para profundizar.

Video 1: Modelo de negocio de plataforma

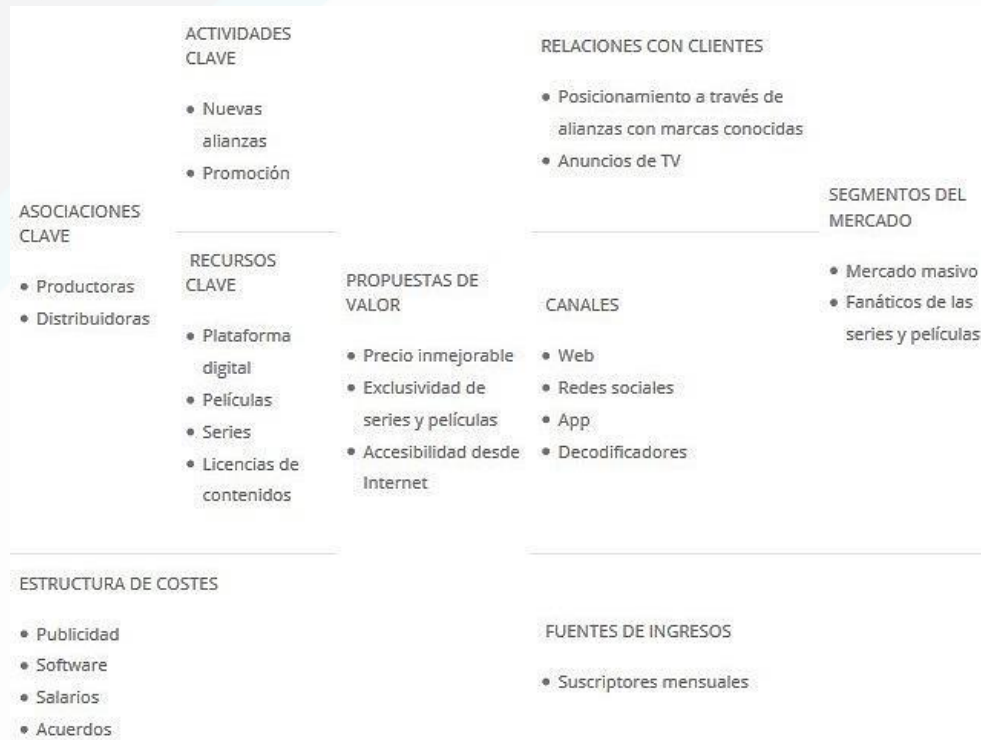
Fuente: Capital Inteligente, 2017, <https://youtu.be/Ei8FIdPn2Q>

El video anterior da un acercamiento al concepto del modelo de negocio de plataforma mediante ejemplos prácticos y características de algunas de las principales empresas que pertenecen a este segmento.

Se pueden citar muchas compañías que pertenecen a este modelo. Algunas de las más conocidas son: Facebook, Uber, Alibaba, Amazon, Netflix, Airbnb, Mercado Libre, Apple, Google, Rappi, Glovo, Spotify, etc.

Se puede tomar como paradigma el caso de Netflix, ya que es más simple para la mayoría tener un usuario y conocer el servicio final que propone. Para esto, se realizó un mapa conceptual de estructura, recursos, actividades principales, puesta en valor, segmentos, canales, fuentes de ingresos y relaciones. Revise estos ítems en la figura 5.

Figura 5: Modelo de negocio de Netflix



Fuente: [Imagen sin título sobre el modelo de negocios de Netflix], 2018, <http://bit.ly/2QP910k>

Se puede identificar, sobre el modelo de negocios de la empresa Netflix, las características más sobresalientes de este tipo de estructuras, entre ellas, se puede ver cómo estructura sus costos, las asociaciones como claves para el negocio, los tipos de mercados masivos, una propuesta de valor bien centrada, canales digitales y recursos claves de producto y tecnología. Entre las características propias de este tipo de modelos económicos, se puede identificar también los objetivos principales que persigue y que tienen como base la teoría del océano azul planteada por el coreano W. Chan Kim y Renée Mauborgne. Estos expertos en negocios plantearon una discriminación entre dos tipos de estrategias competitivas: océano rojo y el océano azul.

En el siguiente video, apreciará un resumen de lo que plantean estos pensadores para comprender cómo esta teoría apalanca los modelos de plataforma y la propuesta de valor del *cloud computing*.

Video 2. La teoría del océano azul

Fuente: Visual Ananda, 2017, <https://youtu.be/xHiLyHZKFro>

Se puede resumir, entonces, que los que navegan en el océano rojo están concentrados en competir con eficiencia en mercados existentes y los de la modalidad de océano azul buscan innovar creando nuevos mercados.

Se puede confirmar, entonces, que los negocios de plataforma se basan mucho en esta estrategia y se concentran en negocios globales. Es una vista que busca nuevos límites y ampliar

el mercado actual. Por otro lado, intentan crear valores potenciando la conjunción de clientes, productores y proveedores de servicios. Este conjunto como un todo le da el valor a la plataforma. Si piensa en los ejemplos más conocidos, como Uber, hay usuarios que se suman, proveedores (taxistas) que se asocian y la plataforma con una aplicación y un set de proceso coordina la actividad.

La nube y la computación en la nube han crecido y evolucionado de una manera tan vertiginosa que permiten, a través de sus servicios, potenciar las soluciones de plataforma. El creador de esta solo debe concentrarse en generar valor y apoyarse en todo lo disponible en cuanto a la tecnología para hacer crecer su servicio.

Se hará un repaso breve de esa evolución tecnológica en los dispositivos de almacenamiento, dado que esta le dará una vista muy clara de cómo han crecido rápidamente y por qué, en estos momentos, se está hablando de la computación y del almacenamiento en la nube con una potencia que supera cualquiera de las proyecciones.

Video 3: Evolución de dispositivos de almacenamiento

Fuente: Maestro de la Computación, 2017, <https://youtu.be/V7qg1WGSdvc>

En el caso de la capacidad de análisis, almacenamiento y conexión de la información sobre sistemas modernos, los avances también son asombrosos. Se puede identificar esta secuencia en la siguiente figura:

Figura 6: Evolución de la *Big Data*



Fuente: [Imagen sin título sobre la evolución de la *Big Data*], 2015, <http://bit.ly/3a0EGng>

Si usted mira el crecimiento exponencial de los datos, podrá identificar que en pocas industrias se ha crecido a este ritmo en la historia. Son brutales los saltos y el abaratamiento de costos que cada uno de estos pasos aportó a la industria.

Solo de esta manera y con este soporte, se puede alcanzar uno de los principales objetivos de una plataforma que es aumentar su base de usuarios manteniendo su estructura de costoso través de recursos tercerizados por especialistas en cada punto. Se verán, a continuación, algunos ejemplos de modelos de plataforma:

Figura 7: Ejemplos de negocios de plataforma



Fuente: Gimenes, 2018, <http://bit.ly/2shKmYY>

En la imagen anterior se observan ejemplos de compañías de plataforma que no poseen activos propios relacionados a los productos y servicios que se ofrecen en su negocio. Seguramente, son muy familiares para usted, ya que puede ser usuarios de muchos de ellos y puede identificar como han crecido y tomado liderazgo en estos últimos años.

2.1.4 Sharing economy

El consumo colaborativo (*sharing economy*) es una de las nuevas tendencias, que revoluciona el comercio electrónico. Este permite consumir servicios a través de la tecnología y está cambiando los hábitos de consumo y rompiendo con todas las cadenas de valor de las industrias. Puede pensar que esta economía tendrá un efecto exponencial como lo que sucedió con las redes sociales y desde ya que la nube es uno de los basamentos de este nuevo modelo.

Tipos de E-commerce

La economía compartida, se basa en el e-commerce, esta ha ido evolucionando a través del tiempo, por lo que se debe detener un instante a revisar sus variantes:

- **Subasta electrónica (e-auction):** Se basa en el concepto de puja o subasta. Fue muy popular inicialmente y, en la actualidad, se utiliza en determinados servicios, como, por ejemplo, los pasajes VIP o Business de determinadas aerolíneas. Trabaja con determinadas reglas, se genera una oferta en la cual, en función de un proceso dinámico de negociación de precios, se genera la transacción o confirmación de compra. Este proceso puede generarse de distintas formas dependiendo del producto o servicio, ya sea ascendente, descendente, por ranking, etcétera. Aplica a soluciones BtoC, BtoB, BtoBtoC, etc.

- **Aprovisionamiento electrónico (e-procurement):** Aplica típicamente a productos y servicios BtoB, en las cuales los procesos de activación se automatizan a los efectos de que la cadena de aprovisionamiento se optimice, ya sea para pedir presupuestos, emitir facturas, órdenes de compra, recepción de productos, etc. De esta manera, se digitalizan los procesos, lo que permite hacer más eficientes las operaciones. En la actualidad, se usa mucho este proceso por ejemplo para los pedidos de comida a través de las plataformas como Rappi, Glovo o Uber Eats.
- **Mercados electrónicos (e-marketplaces):** Muchas empresas no pueden montar su e-commerce o simplemente existe algún *marketplace* que ya concentra la compraventa de este tipo de productos. Estos son mercados digitales que concentran distintos compradores y vendedores de determinados productos o servicios. El *marketplace* se encarga de proporcionar todos los mecanismos para publicar y vender los productos o servicios.

Existen, además, algunas categorías mixtas o que combinan parte de estas variantes, que, en general, se concentran en productos. Ahora bien, en el transcurso de estos años, las tiendas en línea han evolucionado al concepto de venta de servicios o, más bien, muchos productos se han convertido en un servicio y esta será una tendencia que seguirá rompiendo todo tipo de mercados y usos de consumos.

Para ejemplificar, piense en la ropa. Desde hace siglos se compra-vende indumentaria de todo tipo y es una de las grandes industrias mundiales, pero, en los últimos años, han aparecido tiendas que alquilan la ropa por un tiempo en función de un perfil o un pedido específico. Una de las más populares es *unlimited* (<https://www.renttherunway.com/unlimited>), que se presenta como “tu armario sin límites”. La ropa se convirtió en un servicio. Se analizará en detalle este fenómeno.

- **Sharing economy y variantes de e-commerce de servicios**

Como se viene mencionando, la economía colaborativa trajo cambios trascendentales respecto a la estructura de negocios y a las nuevas cadenas de valor. Está claro que, para una empresa de moda o indumentaria como la que se citó en el ejemplo, abordar un proyecto tecnológico sería complejo o no estaría en su foco de acción. Las nuevas tecnologías permiten acortar esta brecha.

Este nuevo enfoque pone al usuario en el centro de la escena y elimina la intermediación tradicional, las cadenas de valor se rompen y aparecen nuevos esquemas de interacción proveedores-consumidores.

Siempre apalancados en nuevas tecnologías, difundidos por las redes sociales y las comunidades online, estos nuevos negocios generan corrientes de consumo difíciles de detener. Entonces, claro está que este tipo de modelos ya impactaron sobre mercados tradicionales como el transporte, el turismo, las finanzas, la indumentaria, las comidas y sigue profundizándose.

Los modelos digitales en este formato presentan algo que es clave: simpleza. Los usuarios (vendedores y compradores) interactúan a través de una plataforma que se convierte en el punto de encuentro. Establecida la transacción, los usuarios se evalúan entre sí, lo que genera el esquema de reputación o recomendación e, incluso, sacando de la plataforma a aquellos que rompen las reglas.

Todas las plataformas van almacenando gran cantidad de datos, los cuales son claves para evaluar la plataforma y a sus usuarios. Es así como los taxistas de Uber o Lyft pueden mantener o perder su puesto de trabajo si, luego de un número de viajes, los pasajeros los califican con malos puntajes o revisiones.

Este es otro de los cambios. No interviene la justicia, el Gobierno, los gremios ni ningún ente regulador. Es la misma comunidad que regula la participación. Es por esto por lo que estas plataformas tienen un impacto social y cultural que va más allá de lo esperado, por lo que toda la estructura de control que conoce se ve excluida en este sistema.

El negocio para la plataforma se basa en concentrar usuarios y transacciones. Cuanto más crecen estas bases, más valor tiene la empresa. Por otro lado, está claro que las barreras de entrada son bajas y que estos negocios pueden replicarse fácilmente. Es así como Cabify, Lyft, Gett, Arro y otros compiten contra Uber, ya que, con gran rapidez, surgen alternativas y, al igual que en otros segmentos de internet, el tiempo dirá quién es el dueño del mercado.

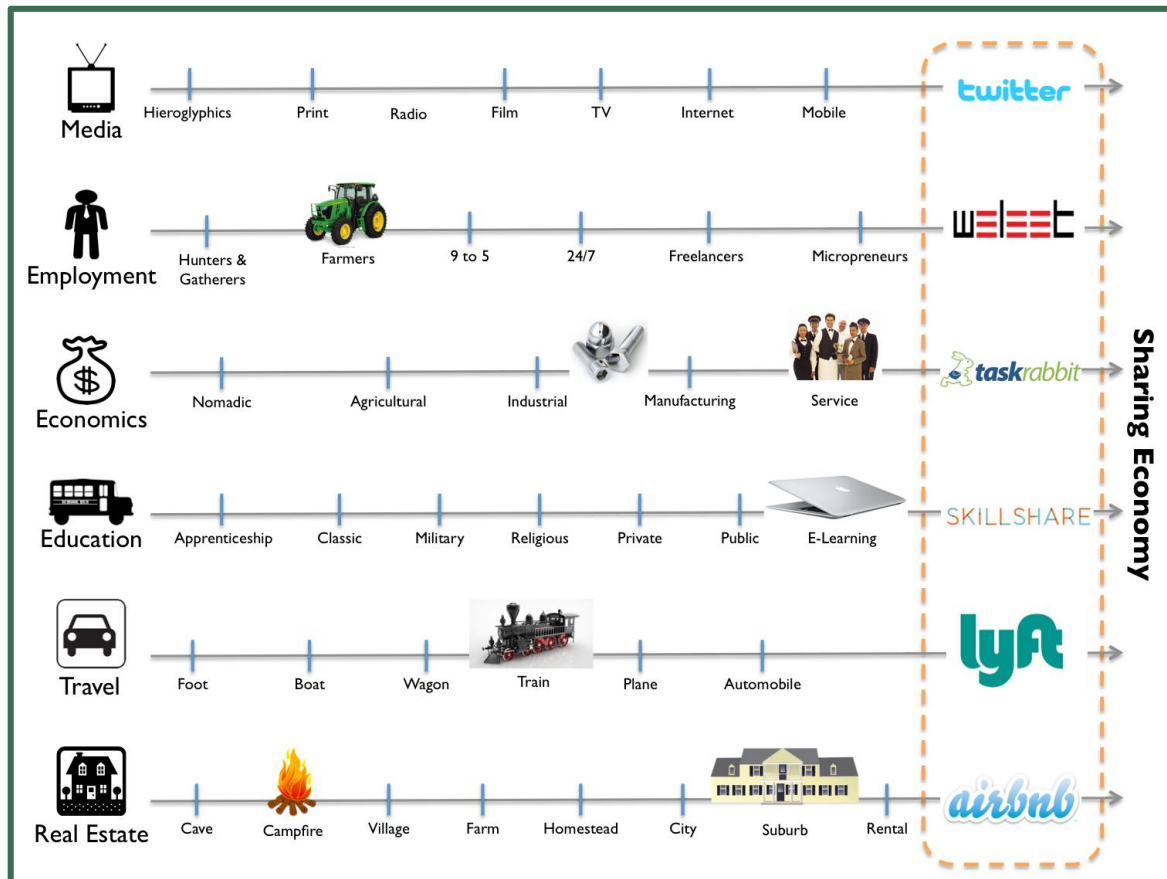
Figura 8: Composición de la economía compartida



Fuente: [Imagen sin título sobre economía compartida, 1], s. f. <https://goo.gl/7oCfgu>

La digitalización basada en la nube y en la economía compartida rompe todos los esquemas de negocios tradicionales. Será muy relevante comprender todo lo que tiene disponible en cuanto a plataformas y a elementos que puede poner “a la carta” a la hora de construir un nuevo emprendimiento.

Figura 9: Ejemplos de sectores y empresas que han avanzado bajo el concepto de *sharing economy*



Fuente: [Imagen sin título sobre economía compartida, 2]. (s. f.), <http://goo.gl/WgJpVP>

2.2 Niveles de automatización

Si analiza el despliegue mundial de algunos de los jugadores de plataforma que estuvimos viendo con millones de usuarios y transacciones, operando desde pequeñas oficinas en algún lugar o si mira desde arriba un centro de datos de Amazon, se dará cuenta de que es un gran edificio, con muy pocos estacionamientos, es decir, muy pocos trabajadores. Esto se debe a que los niveles de automatización de estos negocios son muy altos y siempre están basados en economías de escala. Desde el punto de vista de la eficiencia, es muy bueno, pero, por contrapartida, se eleva mucho el nivel de especialización de los operarios o recursos que trabajan en este tipo de empresas.

Economía de escala

Si tiene un *data center*, por más pequeño que sea, necesitará staff especializado para su gestión y administración del hardware y del software que se concentra allí y, desde ya, deberá tomar los recaudos de energía y seguridad que ya se han analizado.

Para organizaciones pequeñas, medianas o, incluso, grandes, cuyo foco no es tecnológico, el costo de mantener especialistas en centros de datos es siempre muy alto. Por otro lado, es difícil mantener estos recursos al 100 % de su capacidad operativa, ya que la tecnología ha evolucionado y, si bien se presentan incidentes, es difícil que estén abocados a estas actividades todo el tiempo.

En un centro de datos grande, un mismo especialista da soporte a sistemas y plataformas similares, de distintos clientes, lo que lo convierte en un superespecialista en esa clase de servidores y aplicación. Esto sin dudas es eficiencia, escala y por, sobre todo, experiencia en una rama del servicio.

Aparecen aquí profesionales de data center para cada tipo de equipos y aplicaciones, estandarizando de este modo los SLA de soporte, indicadores, procesos y procedimientos asociados.

De la misma manera que algunas compañías de transporte han estandarizado su flota comprando el mismo modelo de bus o de taxi, los data center actuales optan por estrategias similares reduciendo el número de proveedores de hardware. Es muy común establecer las granjas de servidores con equipos que poseen los mismos procesadores, memoria y capacidades dado que esto optimiza el proceso operativo. Si falla alguno de los equipos, solo debe tener como back up uno igual.

Es muy importante estar muy al día de cómo evoluciona el proveedor seleccionado respecto a la industria en general, es decir, si opta por procesadores AMD, tiene que asegurar que Intel no los deje afuera del mercado con sus nuevas versiones, ya que todo el capital quedaría obsoleto. En general los principales centros de datos están ya estandarizados por los líderes de la industria en cada componente.

Tiene que pensar como si estuviera en una gran línea de producción, contar con los reemplazos de cada pieza igual es vital para no cortar la operación. En estos centros confluyen miles de servidores, por lo que tener un back up de cada uno de ellos es algo muy económico. Y lo mismo aplica para las bases de datos, memorias, aplicaciones, etc.

En tecnología, la actualización es un factor clave. Imagine que debe actualizar el *firmware* de 3000 equipos al mismo tiempo. Claro está que, si son todos iguales, será mucho más eficiente, puede hacer una prueba con un grupo de control y enviar el *update* luego a toda la infraestructura. El dilema aquí es similar al de la industria automotriz, en la que desarrollar una línea de montaje para un modelo específico es altamente eficiente, pero deja afuera la planta o parte de ella para la producción de un nuevo modelo. En centros de datos sucede lo mismo, por lo que los proveedores intentan contar con instalaciones flexibles para todo tipo de aplicaciones, ya que esto les facilita la adquisición de nuevos clientes o la firma de nuevos contratos.

Para comprender más, mire desde adentro uno de los centros de datos de Google en el video 4. Recuerde configurar los subtítulos en español.

Video 4: Centro de datos de Google

Fuente: Google Cloud Platform, 2016, <http://bit.ly/382JkiG>

2.2.1 Autonomic Computing

La administración de semejantes instalaciones llevó a las empresas de software a pensar una manera de gestionar todos estos componentes automáticamente para simplificar gran parte de los incidentes y de las tareas. Surge aquí una rama de la inteligencia artificial orientada a la resolución de estos problemas.

Para familiarizarnos con el concepto, recuerde que “la inteligencia artificial es el campo científico de la informática que se centra en la creación de programas y mecanismos que pueden mostrar comportamientos considerados inteligentes” (¿Qué es Inteligencia Artificial? Software y usos, 2019, <http://bit.ly/2R5WEfi>). Esto se refiere a la capacidad de reaccionar ante determinadas situaciones programadas o inclusive a nuevos incidentes que se pueden inferir en función de condiciones o estados previos.

La idea se basa en abordar de forma proactiva las medidas que un especialista en infraestructura tomaría para gestionar de la mejor manera una determinada tarea, sin la necesidad de intervención de una persona. Revise el video 5 para comprender más esta tecnología. Recuerde configurar los subtítulos en español.

Video 5: Autonomic platforms

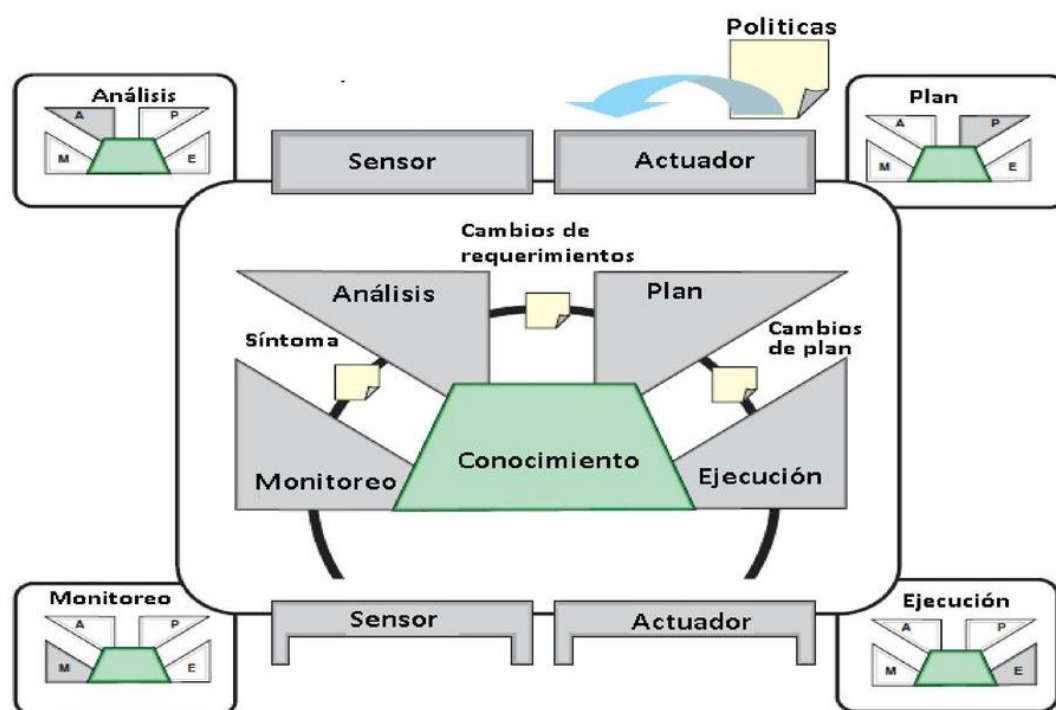
Fuente: Deloitte, 2016, <https://www.youtube.com/watch?v=rc-LSOBpVd8>

Los avances de estas tecnologías relacionadas a la inteligencia artificial han reducido de manera significativa, las actividades que ejecuta un administrador de aplicaciones, un gestor

de bases de datos o un especialista en servidores, pero desde ya que no se ha eliminado por completo la necesidad de contar con personal calificado. Si bien esto lo ha visto en algunas películas famosas, las máquinas todavía necesitan a los humanos.

Ahora bien, el cómputo autónomo les da a los grandes centros de datos la posibilidad de que un experto administre miles de servidores en paralelo. Si se retrotrae unos años atrás, un administrador de bases de datos o de servidores de correos debía estar concentrado en sus equipos y no mucho más. Como se explicó en módulos anteriores o pudimos apreciar en las instalaciones de Google, existe mucho espacio físico y, en relación, no tantos recursos humanos, pero claro está que estos son altamente calificados. Revise en la figura 10 las partes que conforman un sistema autónomo.

Figura 10: Componentes de un sistema de computación autónoma



Fuente: [Imagen sin título sobre los componentes de un sistema de computación autónoma], s. f., <http://bit.ly/2QMfMjA>

Siga en esta línea y revise uno de los componentes principales de este sistema: el monitoreo.

2.2.2 Monitoreo centralizado

En los *data center* actuales, todos los componentes son supervisados en todo momento, ya sea el *hardware* o *software*. En estos centros, existen monitores al nivel de CPU, las memorias, sistemas operativos, aplicaciones, etc. Esto permite gestionar el mantenimiento en dos líneas:

- a) **Reactiva:** los sistemas son propensos a fallas por lo que las alarmas que provienen de estos sistemas les permiten a los técnicos o a los procesos automáticos reparar o restaurar el sistema.
- b) **Proactiva:** las capas de inteligencia artificial y automatización van generando bases de datos con los incidentes, las cuales permiten ir “aprendiendo” de los errores anteriores y trabajando de manera anticipada a que se genere el incidente.

La reducción de incidentes siempre es un factor de optimización de costos, dado que minimiza los contactos de soportes, genera fidelización a mediano plazo lo cual se traduce en contratos largos y clientes que usan sus servicios por mucho tiempo. Además, en los períodos de incidencias, los clientes pierden productividad, por lo que es vital mantener los niveles de servicio en lo más alto. Todas las compañías en la nube trabajan con nivel cercanos al 99 % de *up time*, es decir, de tiempo en el cual la plataforma está funcionando. En general, todas presentan sus servicios como 5 nueves, es decir, 99,999 % o, lo que es lo mismo, menos de dos horas fuera de servicio en el año.

Para comprender como presentan los servicios estas compañías, se sugiere revisar los enlaces de las siguientes compañías:

- Google: <https://cloud.google.com/functions/sla?hl=es-419>
- Amazon: <https://aws.amazon.com/es/legal/service-level-agreements/>
- Azure: <https://azure.microsoft.com/es-es/support/legal/sla/>

Si se analizan en detalle, verá altos niveles de soporte, pero también ciertas escalas y planes para los distintos servicios. Esto se debe a que contar con un quíntuple nueve es costoso y en algunos servicios no es necesario ese nivel o simplemente la empresa se debe acomodar a sus costos y organizar sus operaciones en función de los niveles de servicio que puede prestar.

2.2.3 Aprovisionamiento automático

Otra tarea muy habitual en un *data center* es la instalación de nuevo software o la actualización de una existente, ya sea para agregar una funcionalidad o para arreglar un *bug* o error detectado. En general, los clientes de estos servicios requieren, para su solución, una combinación de productos. Por ejemplo, si tiene una solución basada en web, seguramente, va a requerir de un servidor web, uno de bases de datos y alguno de aplicación.

Las instalaciones de estos componentes son simples, en general, ya que se han estandarizado y están en el set de opciones que ofrece el proveedor, con procesos guiados o bien dentro de su *store*, lo que permite bajarlas y que queden con su configuración básica en los equipos. A este proceso se lo denomina *aprovisionamiento automático*. Para ejemplificar, piense en el *app store* de los fabricantes de celulares. Cuando se instala una nueva app, solo debe pulsar “instalar” y, cuando llegan las actualizaciones, avisa la interfaz y nuevamente se puede aplicar de manera automática.

De esta manera, ya no se requiere de ninguna acción por parte de los expertos. Esto puede parecer natural, pero la instalación de aplicaciones en los primeros móviles se hacía de manera diferente, conectando el celular a una computadora, descargando un archivo en un sector determinado y recién ahí se podía proceder a la ejecución del instalador. Esta misma secuencia se daba en los servidores e infraestructura.

En la actualidad, el usuario selecciona la configuración y el set de opciones que desea contratar, busca opciones de precios y planes, y activa los servicios luego de un pago con tarjeta de crédito. Lo que hace unos años hubiera requerido ir hacia una tienda de hardware, trasladar estos al *data center*, instalarlos y configurarlos, se reduce a algunos clics sobre la plataforma del proveedor en la nube. Revise, a continuación, precios y planes de los siguientes proveedores:

- Google: <https://cloud.google.com/pricing/list?hl=es>
- Amazon: https://aws.amazon.com/es/pricing/?nc2=h_ql_pr_ln
- Azure: <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/>

2.2.4 Elasticidad en función al uso

En este momento, se llega a uno de los principales factores de la propuesta de valor de *cloud computing*. El pago por uso, por lo que se analizarán, a continuación, las principales variantes que se dan, teniendo siempre presente que se ha avanzado tanto que existen combinaciones de estas por distintas variables dinámicas.

- **Alquiler de espacio**

En esta modalidad, el cliente alquila un cierto número de metros cuadrados con su correspondiente electricidad y acondicionamiento para el uso de equipamiento. Por otro lado, se suele generar un plan que incluye la cantidad de datos que entran y salen del *data center*. Esto permite al proveedor adecuar la conectividad para ese cliente.

Estos espacios se conocen como jaulas o *racs* y en ellos los clientes instalan sus equipos y deben gestionarlos. Es el modelo inicial, que ya se está dejando de utilizar, pero que en algunos casos es seleccionado por las instalaciones industriales.

Al igual que otros contratos de alquiler, se deben realizar acuerdos por un tiempo, ya que la salida y entrada de un nuevo proveedor lleva tiempo y debe planificarse. Esta forma de tercerización es conocida *co-location* y se puede asegurar que no es la más eficiente y no se pueden aprovechar las economías de escala y todos los mecanismos que se han mencionado, pero en la actualidad sigue vigente ya que en muchos casos hay empresas que eligen este tipo de contrato para utilizar sus instalaciones en su actividad productiva.

- **Alquiler de aplicaciones**

Conocido como *Software as a Service* (SaaS). En este caso se contrata o se paga una suscripción por el uso de una aplicación. Un caso de ejemplo puede ser el de un CRM en la nube, en el cual se selecciona el número de usuarios, la cantidad de datos para almacenar y una serie de configuraciones. El proveedor asigna un usuario “administrador”, el cual permite gestionar el CRM de la misma manera que si se lo tuviera instalado en su infraestructura y hubiera abonado las licencias *On premise*.

En la actualidad, en esta categoría se pueden encontrar todo tipo de aplicaciones y además de componente o microservicios. Es decir, usted puede rentar una suite completa como Microsoft 365 en la nube o simplemente un módulo para mostrar el clima en línea en su página. Es aquí donde la nube ha llegado al punto de la ultra especialización, en donde cada uno aporta lo que más sabe y lo pone a disposición del resto para ser consumido en algún formato estándar.

- **Renta de capacidad de cómputo**

En esta variante, el usuario contrata una determinada capacidad física de servidores y almacenamiento, pero, a diferencia de otros esquemas, no sabe dónde están estos equipos y solo en algunos casos puede seleccionar en que región se almacenará. Por ejemplo, América del Sur. El proveedor selecciona de su granja una porción de capacidad y se la asigna dinámicamente a cada cliente.

En este caso, se paga por la capacidad de cómputo utilizado. Esta se fracciona en distintos planes y esquemas como los que se mostraron anteriormente y permite al cliente ir ajustando su infraestructura en la medida que su empresa lo requiera. Es así como Amazon (a través de AWS, Amazon Web Services) hizo punta de lanza en esta modalidad, la cual fue copiada por IBM, Google, Microsoft y otros proveedores. Esta forma de presentar el producto es conocida como *Infrastructure as a Service* (IaaS) o infraestructura como servicio. Aquí la configuración no es tan simple: se necesita de un experto en estas tecnologías para poder realizar un pedido y posteriormente gestionar y administrarlo, pero desde ya con la ventaja de que todo lo físico queda a cargo del proveedor.

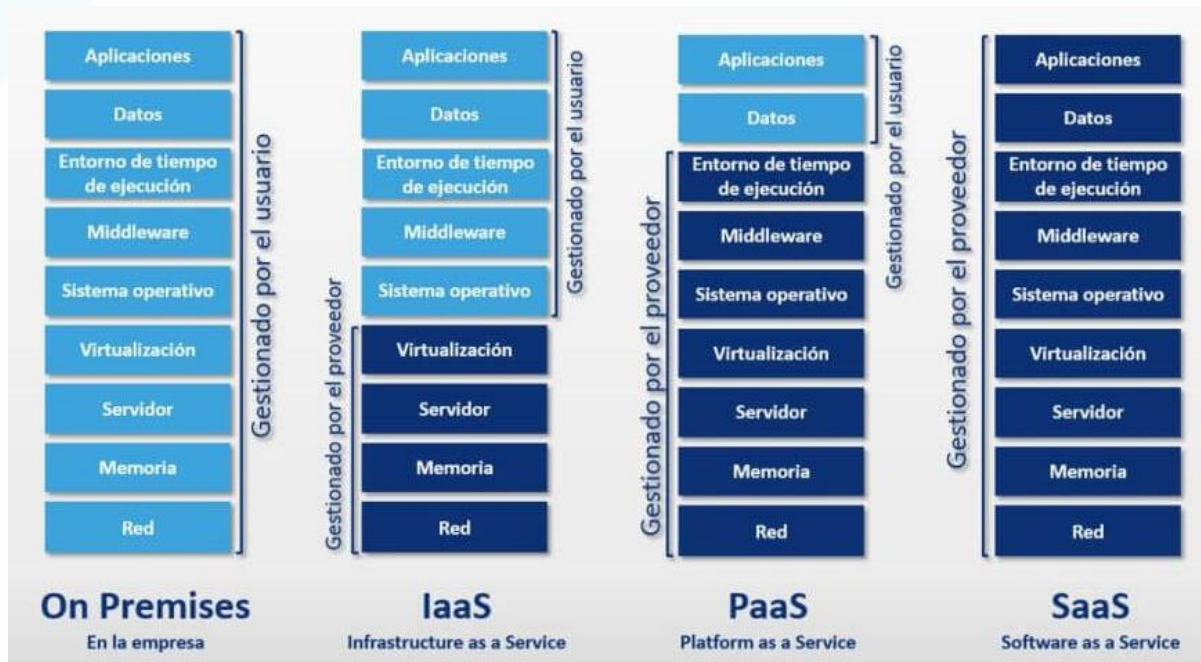
La modalidad más reciente es la de *Platform as a Service* (PaaS) o plataforma como servicio. En este caso, se desarrolla una aplicación basándose en el lenguaje de programación y los API (*Application Programming Interface*) del proveedor. Este software está diseñado desde cero para funcionar 100 % en la nube. La aplicación se adaptará de manera elástica a los usuarios y a la demanda. En principio, es el escenario ideal, pero, en realidad, la contrapartida es que en la actualidad este formato posee diferentes estándares, por lo que, en el caso de tener que migrar hacia otra plataforma, se deberá reformular la aplicación. Algunas de las PaaS más populares son:

- Windows Azure Platform: <http://www.microsoft.com/windowsazure/>
- Google AppEngine: <http://appengine.google.com>

- Force.com: <http://www.force.com/>

Para finalizar, analice la figura 11. En esta quedarán identificados los papeles y límites de cada modalidad.

Figura 11: Los papeles de los usuarios y el proveedor en las modalidades como servicio



Fuente: [Imagen sin título sobre los papeles de los usuarios en las modalidades como servicios], 2019, <http://bit.ly/385W4W6>

Referencias

[Imagen intitulada sobre economía compartida, 1]. (s. f.). Recuperado de <https://goo.gl/7oCfgu>

[Imagen intitulada sobre economía compartida, 2]. (s. f.). Recuperado de <http://goo.gl/WgJpVP>

[Imagen sin título de un servidor]. (s. f.). Recuperado de <https://www.interxion.com/es/blogs/>

[Imagen sin título sobre el modelo de negocios de Netflix]. (2018). Recuperado de <http://www.academiadeconsultores.com/nuevos-modelos-de-negocio-digitales/>

[Imagen sin título sobre la distribución de los centros de Amazon]. (s. f.). Recuperado de <https://aws.amazon.com/es/about-aws/global-infrastructure/>

[Imagen sin título sobre la evolución de la big data]. (2015). Recuperado de <http://bit.ly/3a0EGng>

[Imagen sin título sobre la virtualización]. (s. f.). Recuperado de <https://xpertix.com/virtualizacion-de-servidores/>

[Imagen sin título sobre los componentes de un sistema de computación autónoma]. (s. f.). Recuperado de <http://bit.ly/2QMfMjA>

[Imagen sin título sobre los papeles de los usuarios en las modalidades como servicios]. (2019). Recuperado de <https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/know-how/caas-virtualizacion-a-demanda/>

¿Qué es Inteligencia Artificial? Software y usos. (2019). Recuperado de <https://www.netec.com/post/que-es-inteligencia-artificial-software-y-usos>

Capital Inteligente. (2017). *Modelo de negocio de plataforma* [video de YouTube]. Recuperado de https://youtu.be/_Ei8FIdPn2Q

Deloitte. (2016). Tech Trends 2016: Autonomic platforms. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=rc-LSOBpVD8>

Gimenes, N. (2018). ¿Qué es la Plataformización? Aprenda como Competir en la Era de las Plataformas Digitales. Recuperado de <https://sensedia.com/es/blog/negocios-digitales/que-es-la-plataformacion-plataformas-digitales/>

Google Cloud Platform. (2016). Google Data Center 360° Tour. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=zDAYZU4A3w0>

La evolución de la internet hacia un mundo hiperconectado. (2015). Recuperado de <http://pcworld.com.mx/La-evolucion-de-la-internet-hacia-un-mundo-hiperconectado/>

Maestro de la Computación. (2017). Evolución de los dispositivos de almacenamiento. Recuperado de <https://youtu.be/V7qg1WGSdvc>

Moazed, A. (2016). Platform Business Model – Definition | What is it? | Explanation. Recuperado de <https://www.applicoinc.com/blog/what-is-a-platform-business-model/>

Pérez Bello, A. y Torres Ciruelo, J. (2018). Modelos de negocio en plataforma de industria. Recuperado de https://www.minsait.com/sites/default/files/newsroom_documents/informe_paper_posicionamiento_minsaitbyindra_0.pdf

Visual Ananda. (2017). *La estrategia del océano azul* [video de YouTube]. Recuperado de <https://youtu.be/xHiLyHZKFro>