

ALEJANDRO PRINCE Y LUCAS JOLÍAS

*COMPILADORES*

# Tendencias tecnológicas

COLECCIÓN CICOMRA



Cámara de  
Informática y  
Comunicaciones  
de la República  
Argentina

Apellido autor, Nombre

Título obra. - 1a ed. - Buenos Aires : Autores de Argentina, 201A.  
136 p. ; 20x14 cm.

ISBN 978-987-1791-10-1

1. Narrativa Argentina . 2. Novela. I. Título.  
CDD A863

EDITORIAL AUTORES DE ARGENTINA

[www.autoresdeargentina.com](http://www.autoresdeargentina.com)

Mail: [info@autoresdeargentina.com](mailto:info@autoresdeargentina.com)

Diseño de portada: Justo Echeverría

Diseño de maquetado: Inés Rossano

Queda hecho el depósito que establece la LEY 11.723

*Se agradece a las siguientes empresas  
por haber hecho posible esta obra:*

**Claro**  
**IBM**  
**Microsoft**  
**Samsung**  
**Telecom**  
**Telefónica**

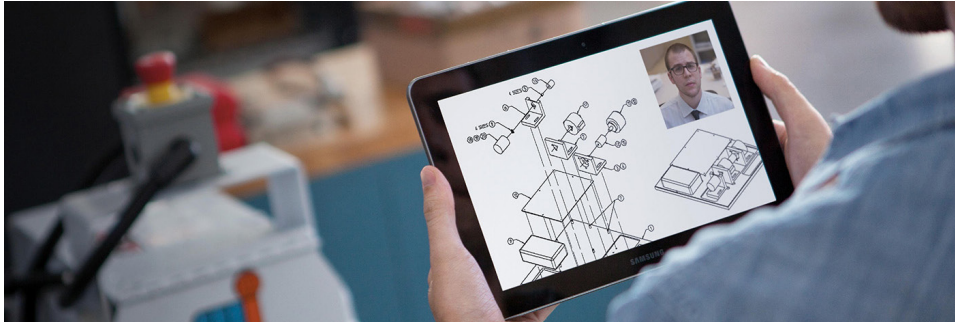


## ÍNDICE

|  |     |
|--|-----|
| <b>Introducción</b> Por Ing. Norberto Capellán, .....  | 7   |
| <b>Tendencias Tecnológicas</b> Por Alejandro Prince .....                                      | 15  |
| <b>Social, Localización y Movilidad</b> Por Lorena Amarante .....                              | 29  |
| <b>Inteligencia Artificial y Computación Cognitiva</b> Por Roberto Alexander .....             | 43  |
| <b>Internet of Things</b> Por Andrei Vashnov.....  | 59  |
| <b>La Nube</b> Por Jorge Cella .....   | 73  |
| <b>Impresión 3D</b> Por Andrei Vashnov .....   | 79  |
| <b>Big Data ¿una nueva forma de mirar el mundo?</b> Por Lucas Jolías .....                     | 87  |
| <b>Estado del arte de la Conectividad</b> Por Martín Wessel.....                               | 101 |
| <b>E-Money: Dinero virtual y pagos electrónicos</b> Por Martín Prado.....                      | 115 |
| <b>El Camino a la virtualización de las instituciones de formación</b><br>Por Marta Mena ..... | 135 |
| <b>Realidad Virtual/Aumentada: Realidades Alternativas</b> Por Felipe Kusserow .....           | 155 |
| <b>Comercio y negocios electrónicos</b> Por Marcos C. Pueyrredon.....                          | 171 |
| <b>Robótica y Automatización</b> Por Marcelo de Vincenzi .....                                 | 191 |
| <b>Vehículos autónomos y semi-autónomos</b> Por Tarek O'Neill .....                            | 205 |



## Introducción



Ing. Norberto Capellán,  
*Presidente de CICOMRA*

### **La Evolución de las TIC y las Nuevas tendencias Tecnológicas**

El desarrollo de las TIC ha sido muy significativo en Argentina y en el mundo durante los últimos años.

Todos los días nos vemos expuestos a nuevas aplicaciones que revolucionan la forma en que hacemos las cosas, facilitando la calidad de vida, mejorando la productividad de las empresas y brindando mayor inclusión social.

En esta etapa, Argentina está ante una situación de definiciones significativas a partir de la propuesta de un nuevo marco regulatorio convergente.

Es de esperar, que las regulaciones que surjan del debate actual, incentiven la competencia y promuevan las inversiones. El nuevo marco, tiene que posibilitar que todos los actores compitan en un plano de igualdad, brindando todo tipo de servicios sobre una misma red o utilizando diferentes tecnologías.

Sin duda las TIC se han ido incorporando durante las últimas décadas a todos los ámbitos y hoy están presentes en todas las actividades económicas y sociales.

En muchos de estos casos no solo han mejorado los procesos o la experiencia de los usuarios, sino que han cambiado dramáticamente el enfoque o la actividad misma a las que han sido aplicadas.

Por supuesto, esto incluye las reglas del juego y los modelos de negocios que dichas actividades han seguido durante mucho tiempo.

Ámbitos como las finanzas, los pagos, el turismo, el transporte, la Industria de la hospitalidad y muchos otros, han mutado en forma importante y permanente, cambiando incluso a sus actores preponderantes y el rol de los mismos en esas actividades.

Por otra parte, las tecnologías que parecían ciencia ficción hasta hace poco ya están entre nosotros. La Inteligencia Artificial, la Robótica, Big Data, Internet de las Cosas, son tendencias que ya tienen múltiples aplicaciones prácticas, que en forma disruptiva modifican muchos de los procesos y actividades cotidianas.

Mucho de esto se ve reflejado en un artículo muy difundido en las redes de Udo Gollob, un hombre de negocios alemán, que después de asistir a un encuentro de la SIngularity University, narró sus impresiones sobre como la evolución de las tecnologías está modificando en forma sustancial muchas de las cosas tal cual las conocíamos.

Tecnologías como la Inteligencia Artificial ya se usan en campos como la Abogacía y la Medicina con un grado de eficiencia mucho mayor que el provisto por graduados en estas disciplinas, lo que abre una incógnita sobre el futuro de estas y muchas otras profesiones, o al menos del perfil con el que las conocemos hoy. Es predecible que muchísimas actividades serán automatizadas, por lo cual los trabajadores o profesionales que están abocadas a ellas no tendrán cabida o deberán mutar dramáticamente sus habilidades y conocimientos para seguir vigentes. Esto representa un desafío y también una oportunidad.



Otra tendencia de tecnologías aplicadas es la de los vehículos autónomos. Esto revolucionará el transporte de personas y mercancías, mejorando la ecuación económica de estas actividades, disminuyendo el número de accidentes e impactando a muchas otras actividades como los seguros.

Por supuesto, esto también trae las ventajas de mejor usos de los recursos, ciudades más ordenadas o mayor tiempo disponible de los viajeros en los tramos de transporte.

La robótica también nos está mostrando una convergencia de muchas de las tecnologías que han evolucionado en las últimas décadas. Los robots que ya se estaban utilizando en muchos procesos de fabricación, se extenderán a actividades menos sofisticadas como la agricultura e incluso en tareas más cercanas a la vida cotidiana.

Internet ha sido de un impacto fenomenal desde su introducción y ha permitido diseminar y generar información en una extensión y velocidad no imaginada con anterioridad.

Hoy, la cantidad de datos estructurados y no estructurados, que se generan día a día, permite a través de lo que se conoce como Big Data generar aplicaciones para descubrir tendencias, tomar decisiones o desarrollar políticas, tanto en el Sector Privado como en el Sector Público.

A esto se suma la tendencia de Internet de las Cosas que está llevando a que todo este interconectado con todo, generando a través de sensores y máquinas todo tipo de información para medir, monitorear o accionar dispositivos remotamente.

Como señalaba Jeremy Rifkin en su libro “La Sociedad de Costo marginal Cero”, la revolución de Internet de las Cosas y los cambios en los sistemas de energía están destinados a cambiar los modelos económicos y a partir de ello posiblemente los modelos sociales.

Por supuesto todos estos avances tecnológicos pueden implicar en algunos casos desafíos regulatorios. Muchos de estos cambios implican grandes inversiones, nuevos modelos de negocios, impactos sociales y necesidades de políticas públicas que acompañen e incentiven esos desarrollos.

La historia reciente nos muestra que las expectativas de la gente siempre han sido positivas frente a la introducción de avances tecnológicos. Mucha de esa expectativa se basa en el reconocimiento, consciente o inconsciente, de los beneficios que traen aparejados la adopción masiva de las TIC.

Como expresaba el lema del encuentro de la Singularity University, “Preparando a la humanidad para el cambio tecnológico acelerado”, es de esperar que estos cambios ocurran a una velocidad mayor que en el pasado, en un salto exponencial, que en algunos casos resultará difícil de seguir.

Desde CICOMRA, vemos que el avance continuo en la adopción de las TIC abre un sinnúmero de oportunidades. Las TIC pueden ayudar, no solo a mejorar la productividad y la calidad de vida sino también a posicionar a nuestro país en el mundo, creando empleo y ayudando a la inclusión social. Sin duda, esta es una tarea de todos, del Sector Público, del Sector Privado y de la Sociedad Civil, para el beneficio de todos los actores de nuestra Sociedad.

## **Los temas y autores de esta compilación**

Esta compilación de artículos realizada por Alejandro Prince y Lucas Jolías (autores asimismo de sendos capítulos en esta obra) es el tercer libro de la Colección CICOMRA, luego de “El impacto de las TIC en la economía y en la sociedad” realizado hace dos años y de “Ciudades Inteligentes: el aporte de las TIC a la comunidad” del año pasado también compilados por ellos dos.

En cuanto a los temas, es claro que la lista de Tendencias Tecnológicas desarrolladas no pretende ser ni exhaustiva ni jerárquica. Por su parte, el estilo pretendido es descriptivo, simple y llano, privilegiando una lectura amena por parte de cualquier persona interesada en el tema, con o sin conocimientos específicos en las nuevas tecnologías. Un enfoque similar al de los otros dos libros ya mencionados de la Colección de esta Cámara.

La compilación nos acerca algunas de las tendencias tecnológicas que ya se están manifestando, con mayor o menor intensidad en el país y el mundo, y que por lo tanto tendrán efectos o impactos en la vida cotidiana y la cultura, en la política y la sociedad, tanto como en el estudio y la investigación, así como en la economía y los negocios.

A lo largo de sus páginas las tendencias se presentan como capítulos, o artículos de lectura independiente, y los temas cubiertos son: las redes sociales y la localización, la computación cognitiva, internet de las cosas, la impresión 3D, la realidad virtual y aumentada, la nube y el Big Data, la virtualización del dinero, de la educación y del comercio, así como sobre las tendencias actuales en vehículos autónomos, en robótica y en conectividad. En todos y en cada caso, hemos privilegiado la libertad e ideas de cada autor.

El criterio de elección de autores para esta obra, respondió por un lado al conocimiento o especialización de cada autor, así como a la posibilidad de los mismos de aportar un texto de estas características y temática. La lista es de excelencia, sin desmedro de la existencia de otros posibles expertos con los que no se tenía relación, o no disponían de tiempo para cumplir en tiempo y forma con un artículo. No sería justo terminar esta introducción sin agradecer a todos y cada uno de ellos por su aporte desinteresado de tiempo y conocimiento y sin hacer una mención particular de cada uno de esos capítulos.

Sobre las Tendencias Tecnológicas y sus características, escribe uno de los dos compiladores de la obra, Alejandro Prince, que recorre con un estilo casi coloquial algunas definiciones y alcances de las tendencias, haciendo algunas precisiones, pero dejando al mismo tiempo algunos dilemas abiertos.

Lorena Amarante recorre con su experiencia la consolidada tendencia de lo Social, de la Localización y de la Movilidad (SoLoMo)

y sus impactos en la comunicación, el marketing y las relaciones con clientes y otros públicos.

La Inteligencia Artificial es abordada por Roberto Alexander desde el novedoso ángulo de la computación cognitiva y el manejo de los datos no estructurados, sin dejar de lado el fuerte impacto del volumen creciente de datos generados diariamente y el poder de las herramientas analíticas.

El físico Andrei Vashnov se acerca en uno de sus dos contribuciones en esta obra a la Internet de las Cosas con erudición pero con un lenguaje accesible. Una economía de activos más abundantes y mercados más líquidos, y de objetos inteligentes vinculados en plataformas que convierten a cada uno en un sensor y en un productor de información. Una economía interconectada que permite superar los límites de tiempo y espacio, y generar poderosas externalidades en red.

La nube, disruptiva y flexible, sus posibilidades y beneficios es encarada por Jorge Cella en su texto, que no elude mencionar las barreras que esta arquitectura enfrenta en su adopción, así como diferentes modalidades de uso, inclusive destacando algunos elementos a tener en cuenta en su potencial contratación.

Lucas Jolías se enfoca, casi filosóficamente en el Big Data como en una nueva forma de mirar o interpretar los problemas del mundo. El poder de los datos masivos, que hablan casi por sí solos.

En su segundo aporte en esta compilación, Vashnov nos presenta la tecnología de impresión 3D desde su concepto hasta sus efectos e impactos en las formas, lugares y oportunidades de aprovisionarse y producir, y del consecuente efecto transformador en estos ecosistemas económicos.

Los cambios venideros en la Conectividad, alámbrica e inalámbrica, son desarrollados por Martín Wessel dentro del marco de un mundo hiperconectado. Destaca el enorme consumo de contenidos audiovisuales y el despliegue de IOT como dos de los mayores motores de los avances en la conectividad. Describe el desafío de transportar cada vez más datos a mayor velocidad, de modo ubicuo

y accesible, no sin destacar el rol central de la conectividad, retroalimentando y permitiendo el desarrollo de las otras tendencias TIC.

La evolución del dinero y los pagos es el tema del capítulo de Martín Prado, dinero virtual y pagos electrónicos. Describe a la tecnología como facilitador de las transacciones económicas, la digitalización del dinero y al mismo *blockchain* como elementos disruptivo, que están creando enteramente nuevos modelos de negocio “entre pares” en el sector financiero. Recorre asimismo un conocido caso de éxito de pagos electrónicos en África y vinculado a la telefonía celular, en otro ejemplo de cómo las tendencias tecnológicas convergen y su potencian.

Marta Mena nos introduce en el mundo de la virtualización de la educación y de las instituciones de formación mediante nuevos modos de creación y transmisión de los contenidos educativos y del conocimiento.

La Realidad Virtual y Aumentada es presentada por Felipe Kuserow en un viaje a otros mundos o dimensiones que se fusionan o hibridan, haciendo indeferenciabile el espacio del ciberespacio y al mismo tiempo enriqueciendo ambos en ese proceso. Videojuegos, la investigación científica, el turismo, los eventos y todo el universo del entretenimiento son sólo algunos de los sectores a los que esta tecnología modificará positivamente. En el límite el autor nos deja abierta la puerta a la holoportación y otros aspectos casi de ficción.

La virtualización del comercio, los negocios de compraventa y contratación de productos y servicios de forma electrónica es el contenido del artículo de Marcos Pueyrredón. Su enfoque es el de lograr que lo digital mejore o convierta estos procesos en experiencias más y más positivas para el usuario, así como en formas más eficientes o rentables para los actores de la cadena o ecosistema comercial.

Marcelo de Vicenzi y un equipo de colaboradores nos introducen a la Robótica y la Automatización. Dispositivos que relevan, procesan y actúan casi sin intervención humana aparente en terrenos tan disímiles como las prestaciones de salud o en la agricultura de precisión. Claro está que estas tecnologías producirán transfor-

maciones duraderas en la división y especialización del empleo, en el tamaño y características de las empresas, en la formación de los recursos humanos y en la creación de actividades totalmente nuevas, algunas impredecibles.

Los Vehículos Autónomos y Semiautónomos, su historia y rol en el transporte actual y futuro de personas y mercancías es el tema tratado por Tarek O'Neill. En sus páginas describe los factores de mayor influencia en este proceso de cambio, así como algunos de sus principales beneficios y barreras de implementación.

De todos modos, y luego de esta muy breve presentación de los capítulos y de sus autores, recomendamos al lector detenerse en el *resumé* de cada uno de ellos. Esto les permitirá interpretar las miradas, sesgos y estilos de cada uno, y así enriquecerá su lectura.

-I-

## Tendencias Tecnológicas



*Alejandro Prince*

### Una breve historia de la era digital

Recuerdo que en mi juventud, tal vez influenciado por Verne y otras lecturas, la crisis de los misiles, la llegada del hombre a la luna, películas como 2001, los Supersónicos y el Cine de Super-Acción de los sábados por la tarde en la TV, estaba seguro de estar transitando la era atómica y espacial.

Sumando los programas de Cousteau, la serie Viaje al Fondo del Mar y las notas en diarios y revistas de actualidad, era fácil imaginar que en el 2000 o poco más adelante, habría asentamientos humanos bajo el océano y en la superficie de nuestro satélite natural. Al menos semipermanentes, como los que ya había en la Antártida. Autos voladores y robots para el servicio hogareño serían algo cotidiano, tanto como una amplia variedad de comidas sintéticas.

Nada de eso se cumplió en esa medida y forma, aunque es cierto que los robots para asistir a humanos están en una etapa avanzada en la tierra del sol naciente y otros países, que se habla de vuelos tripulados a Marte, y que drones de vigilancia y reparto, tanto como autos no tripulados comienzan a surcar cielo y tierra, y que desde

un reloj pulsera o teléfonos móviles podemos establecer comunicaciones tipo Dick Tracy o el Agente 007.

Es claro que seguimos transitando la era atómica y espacial, pero que, por suerte a lo mejor, sus beneficios y control siguen acotados a gobiernos o ciertas empresas o instituciones, por fuera del uso o consumo masivo u hogareño.

En aquellos mismos años de los comienzos de la carrera espacial y nuclear comenzaba a desarrollarse asimismo otra rama de la tecnología. La informática y las telecomunicaciones.

Si tomamos la invención del transistor y de los primeros circuitos integrados como un tentativo punto de partida de lo que hoy llamamos tecnologías de la información y comunicaciones o simplemente TIC, estamos a escasos 60 o 70 años de sus orígenes, pero, en este caso, la familia de productos y servicios basados en sus derivaciones, desarrollos e implementaciones es intensa y extensa, así como masivo y habitual es su uso por parte de personas de todas edades y niveles.

También podríamos remontarnos a comienzos del Siglo XIX con la máquina analítica de Charles Babbage diseñada a partir de las tarjetas perforadas del telar de Jean Marie Jacquard, o situarnos en un punto medio con la ENIAC del 1946 o los ya históricos primeros textos de Norbert Wiener sobre cibernética de entre 1948 y 1950.

En todo caso, es poco tiempo, y en términos cuantitativos y cualitativos la evolución es sorprendente. Hoy hay en el mundo más de 4 mil millones de usuarios únicos de telefonía celular, uno de los íconos de esta revolución, y puerta de entrada más frecuente a las aplicaciones y beneficios de internet y la web (nacidas en 1993/95) para el 50% de la humanidad.

Otras estadísticas nos muestran que exponencial es el calificativo que usamos correctamente y desde hace un par de décadas para describir el crecimiento en la difusión y uso de las TIC:

- El primer video fue subido a YouTube en abril de 2005, hoy se suben a esa plataforma más de 300 horas de video por cada minuto, y por día más de 5 mil millones de videos son vistos en ella.



- En 2017 circulará más tráfico en internet que en todos los años anteriores acumulados
- La red más grande, Facebook tiene más de 1.550 millones de usuarios activos convirtiéndola en la “nación” (digital) más grande del mundo.
- Se hacen cerca de 3 mil millones de búsquedas por día en Google.
- En agosto de 1991, Tim Berners-Lee publicó el primer sitio web, a la fecha son casi mil millones en todo el mundo.
- Las ventas globales del comercio electrónico b2c superan los 2 millones de millones de dólares (o trillones sajones).
- Desde aquella primera llamada de Martin Cooper, ingeniero de Motorola a comienzos de 1973, la cantidad mundial de suscriptores de líneas móviles superó a fin de 2015 a la población, al sobrepasar los 7.300 millones de líneas.

La velocidad del cambio es una de las características que más impacta a los expertos y analistas de este proceso, sean estos economistas, periodistas, ingenieros, urbanistas o sociólogos.

Cierto es que hubo varias fases o etapas, y en cada una de ellas diferentes razones o motores para este crecimiento.

En una historia muy breve y simple que me gusta narrar a mis alumnos. Simplifico o exagero diciendo que estas tecnologías tuvieron como elementos básicos de su metabolismo inicial un proceso de miniaturización de sus componentes y partes esenciales o “inteligentes”, acompañado de un aumento de la capacidad y velocidad de procesamiento, y qué eso ocurrió mientras el costo de producción se reducía más que proporcionalmente año a año. La Ley de Moore, ni más ni menos. Corrían los 60’s y 70’s.

A estos datos fabriles y técnicos, agrego que los mismos se reflejaron de inmediato en productos para el usuario más pequeños, más poderosos y rápidos, pero, muy importante mucho más económicos. Pero, y mucho más importante en mi mirada del fenómeno de adopción masiva, se hicieron más fáciles de usar, casi intuitivos, de apropiación casi espontánea. Y este salto de usos científicos o

corporativos a hogareños y personales explica la segunda gran fase de crecimiento, de la mano de la PC. Eran los 80's.

En una historia que todos conocemos pero vale la pena recordar, los 90's introdujeron un acelerador increíble del crecimiento de los beneficios de la adopción de TIC, internet y la *world wide web*.

Suelo designar a ese momento como la primera convergencia de la era TIC, sociedad digital, de la información o del conocimiento. La unión de la tecnología informática con los avances de las redes y sistemas de telecomunicación, y los agregados del mundo de los contenidos. La extensión de los beneficios iba ahora desde los usos más técnicos, profesionales o laborales, al más variado entretenimiento o busca de datos. Información, comunicación y pasatiempo, ocio y negocio, trabajo, estudio, juego y posibilidades de socialización casi sin límites físicos.

Y este fenómeno a su vez vino de la mano de un cambio topológico. La tradicional organización piramidal y jerárquica muta día a día hacia formas más horizontales de relación. Las redes sociales son un epifenómeno visible de esta etapa, y Apps de búsqueda de empleo, productos, precios o de contactos proliferan.

Estos aspectos topológicos de la arquitectura tienen (o son) organizacionales, y por lo tanto influyen en los formatos y reglas de todo tipo de organización, así como en los modelos de negocio, y sin dudas están implicando cambios, no sólo en la comunicación política sino en la división, especialización y valor del trabajo, y en el mismo régimen socio-político. Cambios profundos, duraderos y con resultados impredecibles. Claramente esto ocurre no sólo como consecuencia de la nueva tecnología y su arquitectura como fuerzas aisladas, sino en conjunto o combinación compleja con la globalización, la secularización y otros cambios. Alvin Toffler mencionaba hace ya más de cuatro décadas a la novedad, la diversidad y la transitoriedad como partes esenciales de su "fórmula explosiva".

Recientemente a esta arquitectura descentralizada en red (redes!) se agregó un nuevo estadio de ruptura de la masa, espacio y tiempo: la nube (o mejor dicho las nubes), que completan este don o característica de la ubicuidad de las TIC, y del hombre.

Esta fase promete una segunda explosión de masividad en la conectividad no sólo desde los avances en la tecnología de transmisión, comunicación o almacenamiento, o de la variedad de dispositivos móviles y personales, sino y fundamentalmente de lo que se ha denominado internet de las cosas o del todo (IOT o IOE en sus siglas en inglés). No sólo gente conectada con otra gente, personas con personas, y personas con fuentes o reservorios de información, sino asimismo máquinas y “cosas” conectadas. Sensores desplegados por nuestras infraestructuras energéticas, de transporte, de comunicación y en nuestros hogares y productos. A esta fase la suelo denominar, dependiendo del público, como la segunda convergencia.

Objetos con sensores y capacidad de comunicación, así devenidos en objetos sociales, multiplicando por 5 y hasta por 10 y a corto plazo (2020) los nodos de la red de redes. Miles de millones de dispositivos tomando y transmitiendo datos, midiendo y compartiendo un volumen de información inconmensurable. Un mundo hiper-inter-conectado y en tiempo real. También en consecuencia un mundo hiper-inter-dependiente. Un mundo más chico y plano como refieren algunos autores? O un mundo mucho más grande, según qué queramos expresar. Si sólo medimos distancia, grados de separación o tiempo, o si en cambio deseamos especular sobre la capacidad de innovación en base al poder de análisis (*Analytics*) ese volumen enorme y creciente de información (Big Data) y la resultante creación de valor y de nuevo sentido (*new meaning*)

Objetos devenidos en sociales. Personas con capacidades ampliadas ya sea con ayuda de dispositivos TIC, por avances de la biotecnología, o por compartir en tiempo real conocimiento explícito en dimensiones nunca previstas, pero también conocimiento tácito en red con otros o son sistemas expertos o con Inteligencia Artificial. Y esto desde diferentes dispositivos, tecnologías de conexión, en muy variados momentos y lugares y con infinitos fines.

La etapa próxima, ya presente pero aún no totalmente desarrollada, vendrá de la mano de otros cambios (o tendencias, o tecnologías?). Cambios en las interfaces entre hombre y máquina, que serán cada días más simples, rápidas, seguras y humanizadas: el *speech*

*recognition*, la biometría, los *bots*, agentes o asistentes virtuales entre otras.

Cambios en los materiales. El grafeno y otros compuestos del carbono reemplazando al silicio. Nuevos plásticos o sustancias con nuevas (o ampliadas) propiedades.

La inteligencia en los sistemas, las aplicaciones, las redes y los dispositivos. No sólo la llamada inteligencia artificial, sino ésta combinada, complementando a la humana en colaboración.

Ciencias o tecnologías enteramente nuevas, la genómica entre otras.

Una virtualización constante y creciente, digitalización del dinero del comercio, de la educación, y de la masa, descomponiendo y fabricando partes y objetos de modo descentralizado a su creación o diseño. Otro salto cuántico en la ruptura acelerada o reducción infinitesimal de la masa, del tiempo y del espacio. Y la tercera convergencia, la cada día más posible y sorprendente hibridación entre el hombre y la máquina. El punto de singularidad, el encuentro de la tecnología y la biología.

Suena tentador intentar clonar a Da Vinci, Verne, Huxley, Wells, Azimov, Bradbury y tantos otros, para que nos ayuden a soñar o hacer una perspectiva del futuro cercano y de nuestra inserción en él.

...

En esta historia, cabe destacar (siempre sin ánimo determinista) que cada paso, cada avance de la tecnología de la información, grande o pequeño, como el lenguaje, la escritura, el papel o el pergamino, la imprenta o el telégrafo, la radio y la televisión, amplió enormemente la cantidad y diversidad de los contenidos, de la información y del conocimiento, emergiendo de cada fase también un núcleo de mayor calidad o potencia. Cada nuevo invento o paso de las tecnologías de la información fue un paso cierto, fuerte y claro, en la ruptura de los límites que la masa, la distancia y el tiempo imponían a estos procesos.

La tecnología en general colaboró con la civilización en potenciar lo que la naturaleza había provisto a nuestros músculos, nuestra

fuerza y velocidad, pero la tecnología de la información en particular está extendiendo las fronteras del conocimiento, nuestras capacidades cognitivas e incluso y de modo creciente, nuestras posibilidades sensoriales. Lo que algunos llaman el punto de singularidad de la humanidad no es otra cosa que la tecnología convergiendo, atravesando y hasta confundándose con la biología.

Hoy el conocimiento es el activo, insumo principal y factor de producción de toda actividad humana. Al mismo tiempo es el emergente o resultado principal de éstas. Las implicancias de este hecho están siendo, y serán, motivo de investigación y debate creciente, desde cada perspectiva ideológica y desde cada ámbito profesional y científico.

## Tendencias

Antes de hablar de las tendencias tecnológicas, vale la pena recordar algunos sinónimos e intentos de definición, sin pretensión de cerrar ninguna, sino por el contrario, solo la de abrir la mente a la idea de tendencia. Definir es cerrar sentido, y creo que este concepto no se merece eso.

En castellano la palabra deriva del latín. Y *tendere, tendens*, significa tensar, o dirigirse a, la predisposición de personas o cosas hacia un lugar o fin. Es decir un movimiento, un comportamiento, una afinidad. La fuerza que inclina o mueve un objeto hacia otro objeto o lugar, pero también una propensión, orientación, gusto o interés, así como una forma de interpretar el arte, la política, la economía. Una ideología, forma de pensar, paradigma o canon de un tiempo o lugar. Así, un hábito o una moda o hasta un determinado color o cantante pueden ser una tendencia, o son parte emergente o fenomenológica, manifestación de la misma?

La tendencia nos empuja hacia ella, o nos tracciona? Arrastra a multitudes crecientes, agregando fieles, o por el contrario produce resistencia y fricción, o pueden ocurrir ambas cosas? Las tendencias son totalmente ajenas a nosotros pero sufrimos sus efectos, o somos

parte esencial del mismo nacimiento de las tendencias. Todos? O algunos, creadores, líderes o inventores...

Es como un vector, con un origen o causa cierta y conocida o no, una intensidad y dirección? Es la mera unión de puntos en el espacio o plano? Geometría.

Es de corto o de largo plazo? Debe medirse por su alcance, su grado de adopción, cobertura o uso? Importa su etapa o tiempo desde el origen, o su impacto actual o potencial, directo o indirecto?

Tal vez sea un poco de todo esto, dependiendo del sujeto u objeto, del momento o lugar, del campo o ámbito de uso de este término. De las creencias y valores que dan marco a nuestras interpretaciones. De quién habla, pero también de qué está hablando.

De todos modos, y luego de dar varias de las opciones de significado utilizadas por diversos autores o textos, creo oportuno poner algunos límites al significado de tendencia. Como decía John Naisbitt en *Megatrends*, allá por 1982, la tendencia es *bottom-up*, y persistente, son las modas las que son *top-down* y de corta duración. Es decir, como me gusta decir en mis clases, una tendencia es un movimiento profundo, casi tectónico y de largo plazo, con un origen a veces difícil de rastrear porque obedece a una variedad compleja de causas, descubrimientos o innovaciones. Y también siguiendo a este autor, comparto el hecho de a pesar de que a veces generan resistencia o fricción, lo más fácil es surfearlas, montarse a la ola y dejarse llevar.

De aquel autor recuerdo también la interesante propuesta de empezar a desarrollar una teoría del valor basada en el conocimiento (renovable y autogenerado) y no en el trabajo.

Llegado este punto, puede ayudarnos lo de “tecnológicas” de nuestro título o tema, porque nos permite acotar un poco a las “tendencias”. A concentrarnos en un tipo de tendencias. Aunque por otra parte, tecnología también es un término algo polisémico y complejo de enmarcar.

Kevin Kelly en *What technology wants* del 2010, la tecnología casi tiene sus propios fines o “deseos”, que en cierto modo acompañan a la biología o la evolución y sus fuerzas motoras. El “casi” es mío,

dado que tengo una posición marcadamente instrumentalista y no determinista frente a este fenómeno, y la idea del “*techmiun*” de Kelly cruza mi barrera. Comparto mucho del diagnóstico, y hasta de las trayectorias (fines) que ese autor le da o confiere a la tecnología, y me parece una metáfora valiosa para seguir pensando pensando el tema.

Parece oportuno establecer que, en general, cuando se habla de inteligencia en relación a aplicaciones u otros avances de la tecnología de la información, se lo hace en un sentido de capacidad de resolver problemas (*problem solving*), un pariente muy cercano del viejo concepto de saber hacer o *know-how*.

## Tendencias tecnológicas

Las tendencias tecnológicas no aparecen de improviso, aunque sí son disruptivas algunas de sus manifestaciones, y algunos productos y servicios que las encarnan. Es muy común y entendible confundir a las tendencias tecnológicas con sus hijos o emergentes, tal o cual producto, dispositivo o aplicación. También es frecuente ver que se confunde a la tendencia con el “escenario” o conjunto de condiciones económico-políticas o sociales en un cierto tiempo-espacio. Es un concepto vinculado pero distinto. Un determinado escenario puede favorecer o retrasar a corto o mediano plazo el desarrollo o hasta aparición en la superficie de una tendencia, y es claro que la misma tecnología existente y disponible, la frontera del conocimiento, es asimismo otro elemento constitutivo y no menor del escenario o entorno de desarrollo de una tendencia (tecnológica o de otro tipo). En su primer momento de visibilización de una tendencia, su representación tecnológica pareciera seguir la trayectoria de menor resistencia, es decir desarrollarse allí dónde se dan las condiciones más favorables o su necesidad es mayor. Esta tecnología o innovación es usada primero por algunos pocos, y generalmente para hacer algo todavía bajo el viejo paradigma, para mejorar la eficiencia de alguna otra tecnología o proceso existente. Es una fase extensiva y exploratoria, luego se agregan más y más usos y

usuarios, se hace intensiva además de extenderse y sólo luego de un cierto período se produce el salto estratégica, el aprovechamiento en repensar el qué y no sólo el cómo de un proceso o uso. La tecnología asimismo suma proveedores, converge con otras tecnologías o tendencias. Y en cada generación muta y se regenera, aumentado o extendiendo sus usos, y descubriendo su propia identidad y límites. De alguna manera tiendo a asimilar estos pasos al análisis de las tétradas de Marshall McLuhan respecto de la aparición de nuevos medios.

Hoy son diversos los Reportes e Investigaciones que abordan el tema de las tendencias tecnológicas con distintos criterios o miradas según la fuente, el cliente o destinatario del estudio. Varias consultoras especializadas en nuevas tecnologías, telecomunicaciones, medios e informática, así como empresas y organizaciones relacionadas a estos temas suelen producir y liberar en base anual sus listas, descripciones y análisis de las diez, doce, veinte, más o menos tendencias tecnológicas “del año o la década”.

Desde un comienzo coexisten dos miradas opuestas pero complementarias. Una, que podemos llamar de oferta, ingenieril o técnica, privilegia los materiales o procesos de fabricación o de desarrollo de estas tecnologías y en el otro extremo, desde el marketing o el consumidor se prioriza en la elección y hasta en la denominación, el efecto o beneficio, o la forma de uso o consumo.

Así las listas de las principales tendencias tecnológicas divergen bastante si el tema se enfoca desde los “consumos de medios o audiovisuales”, o desde la tecnología de base, o si lo que se considera son sus impactos organizacionales, o los económicos, macro o micro. Incluso varían en extensión o calidad si se pone en o desde las telecomunicaciones o desde la informática.

Además están los egos de autores y las patentes de empresas y el deseo de rebautizar y así semi apropiarse de algunas de las derivadas de una tendencia tecnológica, a veces por mercados verticales, o campo de aplicación o uso.

Así, consolidar una lista única de tendencias tecnológicas es tarea compleja y requiere definir previamente estos criterios. O no.



En todo el resultado en general son listas de diversa tipificación que responden no a uno, sino a varios criterios. Las tecnologías por su parte, lo dijimos y lo reiteramos, convergen y se hibridan, divergen y evolucionan. Mutan, y (lo dijimos?) lo hacen a gran velocidad, aceleradamente.

Las fuentes de los cambios de las tendencias tecnológicas, su mismo origen, se enraiza en cambios económicos, demográficos, sociopolíticos, ambientales, o en otras tecnologías, descubrimientos, accidentes o invenciones. Y claro está, las tecnologías también alimentan cambios en todas las “fuentes”. El juego es complejo, evolutivo, dinámico. El resultado neto es muchas veces un emergente, una externalidad.

Algunos productos icónicos de las TIC han sido o son llamados “tendencia”, pero creo que confundir a cada manifestación con “la tendencia” es un error analítico con efectos cualicuantitativos de diagnóstico y proyección, aunque literaria o coloquialmente sea inocuo y hasta feliz.

A veces el tamaño de mercado o tiempo desde la innovación define que algo sea considerado tendencia tecnológica (o de otro tipo). Movilidad es una tendencia, pregunto en clase, y la respuesta es unánime y positiva, y fundamentada en el claro desarrollo cuantitativo de la movilidad tecnológica, ya sea medida en líneas, dispositivos, o consumos, consultas o compras en línea. Entonces IOT no lo es, repregunto? Ahí si, también, aunque está en las etapas iniciales y aún no es masiva, pero lo será a muy corto plazo contestan acertadamente. Y la IA, a la que le falta mucho más para su masividad? También responden, porque es seguro que hacia allá vamos. Volvemos a la tendencia si implica un destino final y seguro de un viaje. Algo así.

Recordemos que para los diccionarios tendencia es un sustantivo, pero tender es un verbo, transitivo cuando es la causa del movimiento, dirección o cambio de ésta, e intransitivo si se refiere al hecho de tomar o elegir una dirección. Causa y fin. Complicado, pero es esto en parte lo que hace al tema interesante.

Como esbozamos desde el principio, una tendencia puede ser como un rayo tractor o una fuerza impulsora, en ambos casos debemos aceptar que genere resistencia. Siempre hemos exagerado, para bien o para mal, los efectos y usos de la tecnología, pero esto nos ha permitido forzar sus límites y mejorar la comprensión de lo real, siempre entre la utopía y la distopía. La tecnología y el conocimiento han tenido, tienen y tendrán muchos amigos, pero también algunos enemigos.

Desde la mitología nos llegan las historias sobre la Panacea que todo lo cura, el ánfora de Pandora que encierra todos los males (y la esperanza), así como el aporte de Prometeo, que se robó el fuego de los dioses y se lo entregó al hombre, así como los descuidos en el reparto de dones de su torpe hermano Epimeteo. La tecnología y el conocimiento fuertemente ligados.

Hoy, aún, y frente a los debates sobre la automatización y la inteligencia artificial parece que seguimos marcados por aquello de que el fruto de árbol de la ciencia no puede ser comido sin contemplar el costo y las consecuencias.

## **Sobre el autor: Alejandro Prince**

Estudió Comercialización en la UADE. Es Doctor en Ciencia Política de la UB y Doctor en Economía del ESEADE.

Actualmente es Director de Prince Consulting (ex Prince & Cooke).

Se desempeña como Profesor en la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional (FRBA UTN), en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires (FCE UBA) y en la Universidad de San Andrés (UDESA). Es Profesor Consultor en FASTA (Mar del Plata).

Ha sido Director Académico del Diplomado en Gobierno Digital del Instituto Tecnológico de Monterrey y del Programa en Dirección de Sistemas de la FRBA UTN y de la Fundación Libertad. Dirigió asimismo la Maestría en Marketing Digital y Comercio Electrónico de la FCE UBA.

Integró el Grupo Redactor de la Agenda Digital Argentina (Subsecretaría de Tecnologías de Gestión de la Jefatura de Gabinete).

Ha liderado diversos proyectos regionales sobre Territorios Digitales con el Banco Mundial para la Jefatura de Gabinete de Ministros durante 2014 y 15; lideró la Evaluación de impacto del Programa San Luis Digital en localidades para la Universidad de la Punta; realizó la Evaluación de internet y el comercio electrónico en Argentina para la Cámara Argentina de Comercio Electrónico entre 2010 y 2013; Analizó la Vía Verde y circuitos de la basura electrónica para Unesco - SitioSur en 2010, y participó de diversos proyectos para Organismos Internacionales, Provincias y Municipios del país en temas de Economía y Gobierno Digital.

Hasta 1988 fue Gerente de Planeamiento, Marketing y Comunicaciones de Texas Instruments Cono Sur.

Conferencista internacional, ha participado como orador de la Cumbre Mundial de Ciudades Digitales de Lyon y la de Bilbao, fue miembro de la comitiva argentina a la Cumbre Mundial de Sociedad de la información en Túnez 2005 y más recientemente ha dado conferencias en eventos en Costa Rica, Ecuador, Perú, Rep. Dominicana, Brasil, Uruguay, Chile, Bolivia, Paraguay y España y otros países. Es autor de numerosos artículos y libros sobre Sociedad y Economía del Conocimiento.



-II-

## Social, Localización y Movilidad



*Lorena Amarante*

### “La Supremacía Mobile”

Los dispositivos móviles se han vuelto omnipresentes dotando con “super poderes” a los usuarios hiperconectados y gracias al componente social y local de muchas aplicaciones estas plataformas se convierten en las estrellas de las estrategias digitales ya que las marcas buscan ser relevantes y llegar a las personas sus dispositivos a lo largo de diferentes actividades que éstas realizan durante la jornada.

La transformación digital va dando nueva forma a cada aspecto del negocio. Cada tecnología que evoluciona, va transformando la manera en que las empresas y marcas se vinculan y relacionan con los usuarios, ya no se trata de distribuir contenidos, sino de brindar soluciones a un consumidor exigente, hiperconectado y con alta demanda de información e inmediatez. La transformación digital no se trata solo de tecnología, sino en conjugar el poder que nos brinda, incorporarla a la organización a la vez que entender los alcances para nuestra industria y cómo los avances tecnológicos transforman el día a día de nuestros clientes y la manera en que las empresas

diseñan sus estrategias marketing. Actualmente 9 de cada 10 personas conectadas a internet en América Latina tienen un teléfono inteligente. De hecho para Google hoy móvil ya es sinónimo de Smartphone.

Los dispositivos móviles se han convertido en la pantalla donde la atención del usuario se fija múltiples veces para realizar diversas actividades, algunas de las cuales en su mayoría incluyen la interacción social. La confluencia de lo social, la localización y el componente móvil traen un sinnúmero de desafíos al momento de diseñar una estrategia efectiva que contemple la realidad de la hegemonía de los dispositivos móviles impulsada en gran parte por los millenials, ellos en nuestra región invierten en promedio casi 13 horas diarias conectados a sus smartphones mientras que la población general 11 horas promedio. De esa cantidad de tiempo las redes sociales y la mensajería instantánea, son las dos principales actividades representadas por un 82 y un 79% respectivamente.

Los dispositivos móviles y el diseño de la experiencia de usuario, es uno de los ejes de esta transformación, los consumidores pueden tener un mejor involucramiento con nuestra marca si le facilitamos sus actividades diarias y se trata precisamente de brindarle soluciones e información en cualquier lugar y en todo momento, debemos darle la chance de interactuar con nuestra organización y lograr esta experiencia sea consistente y positiva a lo largo de los diferentes canales, muchos de estos digitales. Cada punto de contacto cuenta para generar esa experiencia y acompañarlo en el camino hacia la compra, sabiendo que en ese trayecto el componente social, junto con la ubicación es una combinación clave para lograr mayores niveles de relevancia.

El término SoLoMo tiene su origen en la abreviatura de tres palabras: Social, Local y Móvil. Y es precisamente esta fórmula la que potencia hoy el marketing que permite llegar a un usuario en diferentes momentos para alcanzar mayor efectividad y resultados cuantificables. En cuanto al componente social, las plataformas sociales han dado un nuevo impulso a las interacciones entre personas. Asimismo tienen un rol clave en las relaciones entre marcas y

usuarios, las empresas se vuelven más sociales para vincularse emocionalmente con los consumidores. Una red social es una estructura social que se compone de individuos y las relaciones que generan entre ellos. Las redes sociales online son sitios web o plataformas que nuclea comunidades de intereses facilitando la interacción entre los miembros. En la actualidad gran parte de las interacciones sociales se encuentran mediatizadas por la tecnología y se llevan adelante gracias al uso intensivo de los smartphones.

En referencia a la localización, el usuario y su ubicación es un factor de relevancia, el marketing que combina geolocalización genera relevancia por proximidad, permite impactar a consumidores cerca de un local, un evento, la tecnología disponible brinda un nivel de exactitud que complementa o potencia una acción de marketing. Según señala el Mobile Index elaborado por AMA – Asociación Móvil de Argentina- “El mayor cambio en la migración de web a móvil proviene de geo-todo - o en otras palabras, la cultura de ahora. Cualquiera sea el contexto, la relevancia es la verdadera fuente de valor, y la actividad ultra-localizada hace a las marcas más contextuales y relevantes que nunca.”

El usuario hoy es móvil, toma decisiones a lo largo del día consultando a su dispositivo, sea tableta o teléfono inteligente, se relaciona con sus pares, utiliza diversas aplicaciones y actividades. En un estudio reciente de Nielsen a nivel global el 74% de los participantes manifestaron apreciar la libertad de estar conectados en todo lugar y todo el tiempo, un 70% afirma que su dispositivo móvil ha hecho su vida mejor.

En cuanto al uso de aplicaciones se refiere el usuario argentino tiene en promedio 19.3 aplicaciones instaladas en sus smartphones y 19.1 en sus tabletas. El acceso instantáneo en la información no solo ha cambiado la manera en la cual los usuarios se comunican, sino además como compran en las tiendas físicas. Es que son las pantallas de proximidad el acceso de referencia para la socialización, el trabajo y el ocio, especialmente para las generaciones más jóvenes que las integran totalmente a su vida cotidiana, siendo la conectividad clave. La tecnología pone a disposición de las compañías la

oportunidad de ser altamente relevantes, considerando el contexto, el grafo social y la inmediatez de acceso. El consumidor es notoriamente demandante y está ávido de respuestas rápidas.

A su vez comprobamos como cada vez más marcas incorporan e integran a su estrategia la ubicación pero no solo como parte de su estrategia mobile sino integral, la MMA -Mobile Marketing Association- cita casos como Heineken, Macy's, PepsiCo que en vanguardia con las nuevas tecnologías la ubicación es un elemento clave para lograr relevancia y generar resultados de negocios.

En el nuevo contexto donde los dispositivos móviles reinan, el consumidor hiperconectado está influenciado por sus conexiones e interacciones en redes sociales y utiliza diversas aplicaciones para resolver situaciones cotidianas. Desde que despierta hasta que finaliza su día el teléfono móvil se muestra omnipresente y acompaña cada una de sus actividades. Muchas de sus interacciones sociales son mediatizadas por la tecnología. Brian Solis llega a la conclusión que hay un nuevo grupo, la "Generación C" que es precisamente representada por el Cliente Conectado. Solis describe a esta generación que no está definida por sus ingresos, su edad o educación sino que es precisamente un grupo definido por su comportamiento, sus vínculos digitales, la movilidad, el tiempo real y el estilo de vida "always-on".

## **La Relevancia impulsada por lo Social, Local y Mobile**

Sin lugar a dudas la fórmula SoLoMo es altamente efectiva, cuando se trata de generar valor para los usuarios es indispensable tener en cuenta qué es apreciado por éstos y el nivel de relevancia debe ser considerado para lograr involucramiento con nuestros contenidos. Muchas aplicaciones o bien no son instaladas o una vez instalada no vuelven a utilizarse precisamente porque fallan al momento de comprender al usuario, lo que este percibe como valioso y qué le interesa, o bien no son aplicaciones pensadas para un usuario mobile, donde la usabilidad y la utilidad brillan por su ausencia. Retomando específicamente el aspecto de relevancia, debemos comprender que



existen diferentes tipos, estos son relevancia por tema, proximidad física y proximidad social. Es que precisamente algo nos interesa o nos resulta relevante si al menos reúne uno de los tres tipos y definitivamente la relevancia se potencia si nuclea a dos o bien a todos. *“..sabemos que la relevancia está también vinculada a la proximidad social, ya que la información se organiza en torno a las personas y sus conexiones y a través de las personas descubrimos información y a partir de la información también conocemos a nuevas personas.”* Dentro de las mismas plataformas sociales, existen diversas funcionalidades que hacen de lo social, local y mobile un factor fundamental. Un caso concreto en Facebook donde la comprobación del estado de seguridad hace saber a los amigos del usuario en una zona afectada por ejemplo por un fenómeno climático como un terremoto si esa persona se encuentra bien. Es relevante que si hubo un siniestro en proximidad a donde residen mis amigos, ellos tengan oportunidad de hacerme saber que se encuentran bien, tengo una necesidad concreta de conocer su “estado” y conectarme con ellos.

En lo que respecta a la búsqueda de información que los individuos realizan conectados puede tratarse de un acto individual desde una computadora de escritorio o un dispositivo móvil, utilizando un buscador, un mapa...ahora bien esta búsqueda puede extenderse en un proceso más rico donde el componente social como las recomendaciones de nuestros amigos y valoraciones de usuarios cobran relevancia. Ya hace tiempo - aún cuando los teléfonos celulares no tenían el nivel de penetración actual- los usuarios entraron a conversar y a ser productores de contenido en internet. El UGC User Generated Content, es decir el contenido creado por el usuario ha sido una de las principales revoluciones donde la tecnología ha tenido un rol importante, es fácil crear contenido en diversos formatos y compartirlo en el momento, gran parte de ese contenido que creamos y compartimos se genera desde nuestros teléfonos inteligentes. Es que se ha dado una gran “Revolución Horizontal” donde nos vemos influenciados por nuestros pares. De nuevo aquí comprobamos como podemos desde la palma de la mano y de manera rápida

acceder a información, tomar decisiones donde nuestro grafo social también tiene impacto. En muchos casos esas decisiones influenciadas por nuestros contactos y la información disponible se toman en la misma tienda física y pueden ayudarnos a decidir a comprar o no un producto, esa relevancia puede tener un nivel mayor de influencia que el vendedor que nos asiste en el local comercial.

## **El impacto en el camino hacia la compras**

Uno de los desafíos principales para las marcas es cómo llegar a ese usuario ávido de información y ser relevante en ese recorrido. Toda persona vinculada a las decisiones de marketing debe invertir para conocer cada aspecto de ese camino hacia la compra, entender las necesidades de su prospecto y cliente, dar contenido contextual para el usuario y brindarle una mejor experiencia para que esta series de actividades que realiza desde su Smartphone le permita satisfacer sus necesidades en cada momento.

Según las investigaciones de Google en Latinoamérica 1 de cada 3 usuarios de Internet en la región usa el smartphone para buscar datos o seguir conversaciones. De acuerdo a los resultados de un informe realizado por Twitter, el 53% de los compradores leen las recomendaciones de productos en su teléfono cuando se encuentran en el negocio.

En lo que respecta a sus transacciones si bien en Latinoamérica aún no hay números tan significativos como en otras regiones en lo que respecta a las transacciones desde teléfonos móviles, el uso del celular de manera continúa a lo largo del día y para satisfacer diferentes necesidades vinculadas a productos y servicios, genera un significativo impacto en el camino hacia la compra ya que la interacción con el cliente sucede a lo largo del día y es un trayecto que presenta múltiples eventos y diversos canales. Si bien las decisiones parecen tomarse en la palma de la mano, ese componente de influencia social se encuentra presente de manera importante y principalmente no sólo impacta en nuestras compras en línea sino además de manera fuerte en las compras en las mismas tiendas, es

decir el poder de SoLoMo se extiende y parece ser la clave para lograr conversiones.

Google ha encarado diversos estudios para demostrar la influencia más allá del online de las búsquedas del usuario conectado, acuñando el concepto de ROPO , que es la abreviatura de “Research Online, Purchase Offline” es decir que la búsqueda se realiza online y la compra luego en el punto de venta físico. Un gran porcentaje además de esas búsquedas se realizan con nuestro asistente personal: el teléfono móvil. Y aquí toma protagonismo la denominada “Social Proof”, término anglosajón cuya traducción literal es “Prueba Social” esta se define precisamente como la información de terceros que le da al usuario una referencia de las experiencias de otros con un producto o servicio para confirmar que su decisión es la correcta. Las recomendaciones, testimoniales, calificaciones permiten a los usuarios confirmar si su elección es o no la adecuada.

## **Publicidad: cómo llegar al usuario móvil**

Las empresas anunciantes tienen una gran oportunidad para alcanzar a sus audiencias móviles y así llegar a ese Consumidor Conectado de manera efectiva. Existen infinidad de aplicaciones como Foursquare, Facebook –entre otros– que han logrado monetizar sus plataformas con ingresos provenientes de anuncios y es que precisamente permiten mediante diferentes formatos publicitarios que las marcas interactúen con las personas en lugares específicos. Foursquare por ejemplo utiliza la tecnología de geolocalización, señales como coordenadas, dirección IP, red Wi-Fi y señales de telefonía móvil permiten exactitud y comprender con precisión la ubicación de cada usuario, por lo cual las marcas pueden impactar a su audiencia considerando el lugar donde se encuentra en un momento determinado.

Si promovemos aplicaciones o buscamos alcanzar al usuario móvil, Facebook es la plataforma publicitaria con gran alcance, multiplicidad de formatos y ubicaciones más interesante, el reciente informe de Pew research la señala como la plataforma social líder

con un crecimiento sostenido. Ha avanzado cada vez más en formatos publicitarios por un lado de gran impacto visual como Canvas, pensados para el usuario mobile y en anuncios que se basan en la ubicación del usuario para acercarle promociones. Los anuncios donde se combina relevancia social y de proximidad para por un lado acercar propuestas publicitarias de interés para el usuario a la vez que entregar resultados a empresas de retail que pueden generar visitas a sus locales físicos invitando a los usuarios a acercarse, la posibilidad de en un solo clic recibir instrucciones como llegar a un local determinado y acceder a una promoción son solo algunas de las posibilidades. Sin lugar a dudas Facebook ha logrado una gran evolución con sus soluciones publicitarias para alcanzar el usuario mobile, logrando no solo sumar Facebook e Instagram, dos de las propiedades más populares en términos de penetración y alcance, sino además integrando su “audience network”, es decir su red de audiencia para llegar con sus anuncios a usuarios que están utilizando otras aplicaciones.

Dentro de las opciones de las soluciones publicitarias de Google, también tenemos variadas alternativas, sólo para abordar algunos formatos más recientes podemos mencionar los anuncios de servicios para el hogar de Google disponibles tanto en desktop como mobile y en fase de testeo en Estados Unidos, ofrecen no solo la posibilidad de encontrar un plomero o electricista, basado en la geolocalización sino que además podemos ver reviews de los usuarios. La combinación de SoLoMo aplicado a la búsqueda genera resultados de relevancia y valor tanto para los usuarios como los anunciantes.

En lo que a segmentación se refiere, un estudio de Nielsen enuncia las bondades de mobile, ya que es significativamente superior a desktop todas las posibilidades que nos ofrece mobile a la hora de llegar a nuestra audiencia. Entre las diferentes alternativas, podemos ser tan específicos al momento de crear una campaña de adquisición para llegar a un usuario que aún no es cliente, pero amigo de alguien que está siguiendo las actualizaciones de nuestra página que utiliza un Smart-phone para conectarse, para llegar a él con nuestro anuncio en video sólo cuando está conectado a internet y

de paso por un lugar en un radio de 1 km de nuestro local a la calle. Hay infinidad de opciones disponibles, lograr relevancia y resultados con SoLoMo es posible y altamente efectivo.

Dentro de la variedad de opciones disponible debemos pensar de manera amplia y estratégica, pero a la vez tener un conocimiento de en qué plataformas ejecutar la estrategia, obtener resultados para nuestro negocio, siempre entendiendo cómo los usuarios interactúan en las diferentes aplicaciones para impactarlo en los momentos clave.

## **El ecosistema de las aplicaciones**

Ya sean aplicaciones para vender entre conocidos, conocer nuestras métricas y compararnos con nuestros amigos, encontrar pareja o ver dónde comer, las diferentes alternativas están al alcance de la mano y se potencian funcionalidades y relevancia considerando la fórmula social, local y mobile, llevando el concepto SoLoMo a la máxima expresión. Vamos a detallar las principales funcionalidades de algunas apps para ejemplificar cómo generan valor a sus usuarios.

Letgo:

Es una plataforma de clasificados online que, al vincularse con las redes sociales más importantes, el usuario puede ver si tiene amigos en común con otros usuarios. Las búsquedas dentro de la app están basadas en la geolocalización del usuario presentado forma diferente de comprar y vender artículos de segunda mano entre amigos y vecinos. Esta aplicación está dirigida hacia un público conectado, que busca compartir experiencias de un modo instantáneo y que lo hace a través de sus celulares. Entre sus principales beneficios están la geolocalización y la instantaneidad.

Nike+:

Ampliamente utilizada en el universo “runner” es una de las aplicaciones que permite monitorear tu rendimiento como corredor pero

además comparar tus métricas con los de tus amigos, podemos ver el recorrido que realizamos, el tiempo, y ver nuestra performance y la de nuestros contactos. Es que es mucho más que mostrar kilómetros recorridos y velocidad, esta aplicación que mide la actividad física de la reconocida marca de indumentaria deportiva genera valor . Hay todo un universo de apps para dispositivos y wearables que nos permiten “medirnos”. Casi todas las marcas de ropa deportiva cuentan con una o varias aplicaciones propias como una manera de fidelizar y construir relaciones más estrechas con los consumidores.

Waze:

Una de las problemáticas cotidianas que enfrentan las principales capitales de Latinoamérica son los embotellamientos, el tráfico en horas pico es un desafío y el aporte colectivo de datos provistos por los conductores puede redundar en el beneficio de todos. Y precisamente las aplicaciones están íntimamente asociadas las diferentes situaciones que el usuario enfrenta, un caso concreto que está vinculado con la movilidad y trasladarse de un punto a otro es Waze , esta aplicación que brinda actualizaciones de tránsito basada en la ubicación y gracias al intercambio de información en tiempo real, los usuarios pueden acceder una visión general del tránsito en su área y tomar decisiones para lograr evitar congestiones y estimar tiempo de llegada a destino.

## La magia de los “Micromomentos”

Google viene evangelizando y concientizando a los anunciantes sobre el universo mobile y es el responsable de acuñar y definir este concepto de Micromomentos “... *tienen lugar cuando las personas recurren espontáneamente a sus dispositivos (en particular, cada vez más a sus smartphones) para responder a una necesidad de obtener información, realizar alguna acción, encontrar o mirar contenido, o efectuar una compra. Se trata de momentos basados en una gran intención en los que se toman decisiones y se definen preferencias.* “

La búsqueda en mobile, donde ya no solo es con palabras, sino donde podemos utilizar tanto el teclado o la voz como “input” para obtener resultados, y precisamente son los resultados que obtenemos que están vinculados no solo al término asociado a la búsqueda sino a la ubicación desde donde se realiza. Claramente la necesidad del cliente varía según el contexto. Los micromomentos son ventanas de oportunidad para las marcas. Es la oportunidad para ser altamente relevantes considerando la interacción del consumidor, el contexto y la inmediatez. Los resultados de Google, si la ubicación del usuario está actualizada, verá resultados que corresponden a la ubicación en la que se encuentra *“Con celulares inteligentes en nuestros bolsillos, hacemos más que chequear el tiempo, enviar un mensaje a nuestra pareja o ponernos al día con amigos. Nos dirigimos a nuestros teléfonos con la expectativa de que las marcas nos den una respuesta inmediata. Es en estos “Quiero ir”, “Quiero Comprar”, “Quiero Hacer” y “Quiero Saber”, en donde se toman las decisiones y se crean las preferencias.”*

Aquí las organizaciones tienen una oportunidad única para diseñar estrategias de reconocimiento de marca y de respuesta directa, ya que el 90% de los usuarios móviles no están seguros de la marca que quieren elegir y el 73% de estos eligen la marca que les ofrece contenido amigable para los celulares, útil y centrado en el usuario en los momentos clave.

## **El fenómeno Pokemon GO**

Pokemon Go es un videojuego de realidad aumentada basado en la localización. Este juego batió records en su lanzamiento, creando gran expectativa a nivel global. La dinámica de este juego consiste por un lado en buscar, capturar y luchar con los personajes de Pokemon que se esconden en el mundo real, los jugadores necesitan desplazarse físicamente con sus dispositivos móviles para progresar en el juego. Pokemon Go incluye la interacción social al promover reuniones físicas de los jugadores en diferentes ubicaciones, La realidad aumentada es interactiva y en tiempo real. Es conveniente

comprender a qué denominamos Realidad Aumentada “...es el término que se usa para definir la visión de un entorno físico del mundo real, a través de un dispositivo tecnológico, es decir, los elementos físicos tangibles se combinan con elementos virtuales, logrando de esta manera crear una realidad mixta “Realidad Aumentada” en tiempo real. Consiste en un conjunto de dispositivos que añaden información virtual a la información física ya existente, es decir, añadir una parte sintética virtual a lo real. Esta es la principal diferencia con la realidad virtual, puesto que no sustituye la realidad física, sino que superimprime los datos informáticos al mundo real.” Debemos diferenciar la Realidad Aumentada de la Realidad Virtual cuya acepción más común refiere a un entorno generado mediante tecnología informática, que crea en el usuario la sensación de estar inmerso en él.

De acuerdo al reporte efectuado con la herramienta Comscore Mobile Metrix® en EE UU, Pokémon GO a poco de su lanzamiento alcanzó los 55 millones de usuarios y ocupaba el cuarto puesto en el tiempo total utilizado por aplicación, solo detrás de Facebook, Pandora Radio y Youtube. Pokemon Go logró batir records al capturar a un público tan grande en un período corto de tiempo. “Más de un tercio de la base de usuarios de Pokémon GO utilizó la aplicación a diario, lo cual sugiere el nivel de compromiso que generó el juego de forma muy rápida.

## **El futuro ya está aquí y es mobile**

Las marcas deben crear contenido para cada plataforma considerando el recorrido que a diario realizan los usuarios. Si bien dado el contexto multiplataforma, el sistema digital se ha vuelto complejo es necesario un compromiso por parte de los estrategas de marketing comprender las implicancias del uso de los teléfonos inteligentes en la vida de sus consumidores conectados para diseñar experiencias que sean relevantes y generen valor.

Cabe destacar la importancia de no quedarse atrapado en los conceptos vinculados a la tecnología, sino asimilarlos, entenderlos pero principalmente entender como el uso del móvil moldea nues-



tra vida e impone repensar la manera que diseñamos, pautamos y nos relacionamos con clientes y prospectos. El mercado evoluciona y se vuelve altamente competitivo, si deseamos subirnos a la ola digital, el diseñar experiencias para el usuario mobile nos permitirá por un lado generar interacciones memorables asociadas a nuestra marca, que los usuarios tengan información disponible para tomar decisiones de compra y facilitemos su vida. Las nuevas tecnologías que enriquecen la experiencia de compra como catálogos de realidad aumentada, hacen de esta realidad intervenida, aumentada, un contexto donde se combina información, entretenimiento, usabilidad, acceso a un espacio donde el usuario móvil es el centro de la escena, donde sus necesidades son entendidas y atendidas. Porque ahora más que nunca el usuario de la Generación C define el qué, el cómo, el cuándo y dónde. El consumidor es social y mobile. Con quién está conectado, desde que dispositivos, desde donde y cuando se conecta, así como qué aplicaciones utiliza genera múltiples oportunidades para impactarlo. La tecnología nos acerca herramientas para satisfacerlo e idealmente superar sus expectativas para darle una mejor experiencia. La Supremacía Mobile no es el futuro, es una realidad y define a nuestro “Consumidor Conectado”

### **Sobre la autora: Lorena Amarante**

Lorena Amarante es Licenciada en Publicidad y cuenta con un Postgrado en E-Business Management con doble titulación de la Universidad de Georgetown y USAL. Es una pionera de la industria digital con amplia experiencia en el ámbito corporativo en América Latina. Se desempeñó como Gerente Regional de Marketing Online de Despegar.com, el sitio de viajes en línea líder dedicada a las comunidades de habla hispana y portuguesa en todo el mundo.

Lorena es co-fundadora de OM Latam - el mercado # 1 para profesionales digitales en América Latina- y OM Latam Academy, una plataforma de formación en línea que se centra en la experien-

cia local y regional para crear programas de formación dirigidos al mercado de habla española.

Participa activamente como conferencista en eventos relacionados con el Marketing Digital en diversos países de Latinoamérica y Europa.

Es autora de “El Poder Oculto de tu Red” y co-autora del Glosario de Social Media y el libro «Mejor Marketing» de amdia.

-III-

## Inteligencia Artificial y Computación Cognitiva



*Roberto Alexander*

### La realidad de la Inteligencia Artificial

Por décadas hemos estado almacenando información digital. En los últimos años se crearon más datos que en toda la historia de la humanidad, por ejemplo está digitalizada la literatura del mundo y todos los diarios médicos. Se produce tanta información que equivaldría a 170 periódicos para cada hombre, mujer y niño del planeta por día. Se almacenan y monitorean movimientos de autos, trenes, aviones y dispositivos móviles. Estamos familiarizados con el sentimiento real de miles de personas a través de las redes sociales. Es razonable pensar que dentro de este creciente cuerpo de información digital está el secreto para vencer el cáncer, revertir el cambio climático o gestionar la complejidad de la economía mundial.

Estamos entre tres fuerzas que convergen y que cambiarán a las empresas, profesiones e industrias, y requieren una nueva forma de computación: el fenómeno de los datos que fluyen de dispositivos móviles, redes sociales, cada producto digitalizado y conectado, má-

quina e infraestructura; el advenimiento de la computación cognitiva, que no solo entiende datos no estructurados en todas sus formas sino que también puede aplicar el razonamiento y aprendizaje continuo. Y la reinención del mundo en código, ya que los constructores digitales están usando la nube para conectar flujos de datos y reimaginar todos los sectores desde banca, comercio y salud hasta transporte.

Estas fuerzas están ayudando a impulsar muchos cambios en la forma en que se aplica y usa la tecnología. Por ejemplo, la economía de las aplicaciones está en pleno auge, y se pronostica que crecerá a US\$143 mil millones de dólares en 2016 con impacto para cada interés e industria concebible. Al mismo tiempo, IDC predice que hacia 2018, la mitad de los consumidores interactuarán con servicios basados en computación cognitiva en forma regular.

El 80% de los datos del mundo – los “no estructurados” como imágenes, sonido, música, fórmulas químicas, literatura y todo lo que está en los canales sociales – ha quedado fuera del alcance de los sistemas de computación tradicionales, no son utilizables por las personas. Esos datos “no estructurados” serán la mayoría de todos los datos en el mundo – 44 zettabits – hacia 2020.

El interrogante que cabe resolver es: ¿cómo capitalizamos esa información disponible para transformar nuestra vida personal y profesional en beneficio de la sociedad? Llegó el momento de la Era Cognitiva, una nueva era de la tecnología.

La computación cognitiva es un conjunto de funciones basadas en tecnologías de Inteligencia Artificial, como aprendizaje de máquinas, razonamiento, tecnologías de decisión, de lenguaje, de expresión y de visión, entre otras. Cuando trabajan integradas, estas capacidades están diseñadas para resolver una amplia gama de problemas prácticos: son capaces de dar sentido y seguir el ritmo del volumen, complejidad e imprevisibilidad de la información en el mundo moderno. Al mismo tiempo, la disponibilidad de estos servicios cognitivos a través de la nube – tecnología cloud computing- amplían aun más los beneficios.

## **Tecnologías que evolucionan**

El término Inteligencia Artificial (IA) fue acuñado por primera vez en en la década del cincuenta. Como sociedad, en los siguientes años nos hemos cautivado por su promesa, alertado sobre su potencial para evitar el abuso y frustrado por el lento desarrollo. Como muchas tecnologías que fueron concebidas antes de tiempo, la IA ha llegado a ser ampliamente incomprendida –con mucha ayuda de la literatura y cinematografía de ciencia ficción–.

Aquellos que seguimos los avances de la tecnología, podemos ver cómo ha evolucionado hasta alcanzar un punto interesante de desarrollo y con características muy diferentes de aquellas versiones de ficción. Incluso, en 2015 el Foro Económico Mundial señaló que la IA es una de las 10 principales tecnologías emergentes. Tiene un enorme potencial de aplicación en los negocios y para mejorar las condiciones de vida de todos nosotros.

Se trata de aprovechar la tecnología disponible en la búsqueda del conocimiento, expandir nuestra experiencia y mejorar la condición humana. Acelerar la investigación de enfermedades como el cáncer, repensar el cambio climático o facilitar nuevos descubrimientos en muchas industrias, son algunas de las áreas donde la computación cognitiva no es ciencia ficción, ya es una realidad. IDC estima que para 2018, una de cada tres compañías que buscan la transformación digital incorporarán diseño cognitivo en su plan.

Las posibilidades son muchas. Por ejemplo en salud, los sistemas cognitivos pueden asistir a los profesionales al analizar el historial médico de los pacientes y la literatura médica pertinente. Esto permite identificar casos de pacientes similares, evaluar las prácticas estándar de atención y las opciones de tratamiento disponibles clasificados por relevancia, riesgo y preferencia. Entonces, finalmente puede recomendar el tratamiento más eficaz para cada persona. Esta tecnología no reemplaza a los profesionales de la salud, busca asistirlos y amplificar sus conocimientos.

A la par, creemos que estos sistemas mejorarán el acceso a los servicios esenciales para las poblaciones más desfavorecidas. Por ejemplo, en el caso de los servicios sociales, estas tecnologías pueden proporcionar respuestas oportunas y pertinentes a los ciudadanos que necesitan asistencia en temas de impuestos y programas disponible. En seguridad pública, la computación cognitiva está enfocada en apoyar a los investigadores y personal de seguridad en la detección de anomalías, en la construcción de modelos predictivos para la delincuencia y en el análisis de información para encontrar asociaciones ocultas. Una vez más, potencian la inteligencia y capacidades de los humanos.

La seguridad pública atraviesa un momento bisagra en el mundo. Emergencias, crimen, fraude y otras amenazas a la sociedad nunca han sido más numerosas o intensas. Cada vez se producen más eventos que requieren el trabajo en equipo de las agencias de seguridad nacional, provincial, municipal y fuerzas especiales. Las interrupciones de tránsito, disturbios, delitos cibernéticos, catástrofes naturales y atentados terroristas son una carrera sin fin para las comunidades, las empresas y los gobiernos que deben estar preparados, acelerar las respuestas, colaborar y prevenir daños futuros. La explosión de datos - Big Data -, la computación cognitiva y la red de objetos interconectados - Internet de las Cosas - están revolucionando el manejo de emergencias y transformando cómo las comunidades protegen a sus ciudadanos y propiedades en tiempos de urgencias. La clave es desarrollar una forma más efectiva de procurar la seguridad de la ciudadanía y, también, de las fuerzas de seguridad, desde una eficiente administración de los recursos estatales hasta el uso de tecnología analítica para observar patrones, predecir y crear programas de prevención y control.

Si se usan en la forma y el momento correctos, los datos pueden salvar vidas. Ya sea que ayuden en la lucha contra el crimen o que le den a las comunidades las herramientas necesarias para enfrentar desastres naturales como inundaciones, las tecnologías de analítica, procesamiento de datos y computación cognitiva están sentando las bases para tener ciudades más integradas y seguras.

## **Nuevos actores**

Los sistemas cognitivos están cambiando la forma en que se realiza el trabajo. La historia sugiere que en general las nuevas tecnologías, como este caso, tendrán como resultado mayor productividad, más ingresos y el crecimiento de los puestos de trabajo. En particular, creemos que nuevas empresas, empleos y mercados completamente diferentes serán construidos sobre los bases de la computación cognitiva.

En esta línea, la creciente demanda para usos públicos y privados abre nuevas oportunidades. Para dar respuesta es clave que las universidades elaboren nuevos planes de estudio e incluyan este tipo de tecnologías. Importantes empresas e instituciones ofrecen acceso a profesores y estudiantes a plataformas en la nube de servicios cognitivos e IA, reconocimiento de imágenes y aprendizaje de máquinas. Sin embargo, la mayoría de cursos requieren conocimientos técnicos de programación y matemática avanzada como requisitos previos. Los organismos gubernamentales, instituciones de investigación, universidades y fundaciones deben reestructurar las carreras profesionales y trabajar juntos para hacer más accesible los programas de enseñanza para crear, comprender y trabajar con estos sistemas.

Además, no es ámbito exclusivo de las ciencias de la computación y la matemática, la colaboración de múltiples disciplinas como la psicología, medicina, filosofía, sociología, arte, regulación, y los expertos en legislación y abogacía, entre otras, es crucial.

También hay un papel importante para los profesionales con conocimientos específicos en el desarrollo de aplicaciones de IA y las startups locales. La disponibilidad de las tecnologías de computación cognitiva a través de la nube posibilitan que más personas puedan acceder y crear nuevos servicios innovadores. Se trata de crear un ecosistema de desarrolladores, startups, incubadoras, pequeñas, medianas y grandes empresas, universidades, entre otros, para ampliar el uso y maximizar los beneficios.

Por ejemplo, empresas nacidas en internet ya están aprovechando los servicios cognitivos para ofrecer a sus clientes nuevas experiencias. En servicios financieros, los sistemas pueden ampliar la inclusión financiera al calificar solicitantes, optimizar el costo y la cobertura de seguros, garantizar el cumplimiento de normas federales, estatales y locales, reducir el fraude y despilfarro en impuestos y otros programas financieros.

## **Educación cognitiva**

La computación cognitiva debe adaptarse a las funciones sociales para ser plenamente aceptada en la sociedad, porque su presencia tendrá un profundo impacto en nuestras vidas. Pensemos en el potencial para la educación, donde se puede aplicar para la creación de sistemas más eficaces para la educación temprana, primaria, secundaria y superior. Además, las instituciones, desde primaria y escuelas secundarias a las universidades, están bajo una gran presión para reducir la deserción, mejorar los resultados de aprendizaje de los estudiantes, y alinearse a las necesidades del mercado laboral, al mismo tiempo que deben mantenerse al día con las expectativas tecnológicas de los estudiantes.

Pensemos en un profesor de matemática de nivel secundario. ¿Cómo podríamos ayudarlo a identificar enfoques personalizados para sus estudiantes en situación de riesgo?

En este ejemplo, el sistema escolar ha digitalizado su información sobre estudiantes y comienza a moverse hacia la entrega de contenido digital, incluyendo la preparación y evaluación, a través del uso de dispositivos móviles personales. Estas bases permiten un análisis profundo de contenido, integración de información sobre un determinado alumno y el patrón de descubrimiento a partir de análisis de estudiantes históricos.

El profesor inicia sesión en su sistema de gestión de casos y pide ver información sobre su clase de matemática de tercer año del secundario. Ve una representación visual de sus estudiantes a través



de una plataforma muy intuitiva, que incluye sus perfiles de riesgo y posibilidades de tener bajo rendimiento. Selecciona un estudiante en particular para aprender más: el análisis indica que a ese alumno le va bien con algunos conceptos de clase, pero parece tener dificultades en “logaritmos”. También se entera que ese alumno tiene problemas de lectura y comprensión en otras clases, algo que podría no saber nunca en la estructura actual de las escuelas. Entonces, el profesor le pide al sistema sugerencias de contenido adicional (propio, de otros docentes de la escuela, de profesores del distrito o provincia). Están calificados para ayudarlo en el tema puntual que el sistema detectó como problemático para el alumno y, al mismo tiempo, clasificados para facilitar la lectura por la densidad de los conceptos, esto validado por el éxito en su utilización con estudiantes similares a través del análisis histórico. El profesor selecciona y resalta el contenido adicional para el alumno y será capaz de controlar el compromiso y resultados con esto.

Para cosechar los beneficios sociales, primero tendremos que confiar en la era cognitiva. Esa confianza se ganará a través de la experiencia, el mismo proceso que vivimos hasta creer que el cajero automático registraría un depósito, o que el automóvil se detendía cuando el freno se aplica. En síntesis, nuestra relación con las tecnologías emergentes cambia cuando se comportan como esperamos.

## **Preparación continua**

Los sistemas de IA puedan mejorar la calidad de vida, tanto personal como profesionalmente, y para eso deben adquirir conocimientos amplios y profundos de varios dominios, aprender continuamente de las interacciones con las personas y sus entornos, y apoyar las decisiones razonadas. En general, el progreso de la IA a largo plazo depende de muchos avances:

- 1) Aprendizaje de máquinas y razonamiento: la mayoría de los sistemas actuales utilizan IA supervisada, usa cantidades masivas de datos que son etiquetados para la capacitación. Se necesitan

investigaciones fundamentales para que los sistemas puedan aprender como seres humanos, no sólo a través de la instrucción sino también de la interacción (por discutir, debatir, ver otras personas), el hacer cosas y la exposición no supervisada a información.

2) Decisión: para el éxito general de los sistemas basados de IA, nuevas técnicas deben ser desarrollados para modelar los riesgos sistémicos, examinar compensaciones, detectar anomalías en contexto, analizar datos (preservando la privacidad), y tomar decisiones bajo incertidumbre.

3) Sistemas de IA específicos de dominio: la comprensión profunda de los dominios del conocimiento humanos, tales como medicina, ingeniería, derecho, entre otros, plantea cuestiones particularmente difíciles para la adquisición, representación y razonamiento del conocimiento. Los sistemas de IA deben realizar tareas orgánicas, como gestionar contradicciones, diseñar experimentos, y negociar.

4) Garantía y confianza de datos: una fuente de datos de prueba puede ser parcial, incompleta, o maliciosamente comprometida. Importantes esfuerzos deben destinarse a las técnicas para medir la entropía de los conjuntos, validar la calidad y la integridad de los datos y hacer más objetivos, resistentes y precisos a los sistemas IA. Las personas van a confiar en estos sistemas al saber que conocen las prioridades de los usuarios, que pueden explicar su razonamiento, aprender de los errores y certificar sus respuestas.

5) Simplificar la infraestructura informática: Cuando se despliegan en escala, los sistemas de IA tendrán que manejar cargas sin precedentes, lo que requerirá el desarrollo infraestructuras de alto rendimiento distribuido, como son los sistemas de nube, las nuevas arquitecturas informáticas como la computación neuromórfica, aproximada o cuántica, y nuevos tipos de memoria.

El aprendizaje profundo y el uso de redes neuronales multicapa ha revolucionado el reconocimiento de voz, el procesamiento del lenguaje natural y la visión artificial, entre otros. Es posible avanzar en estas áreas debido a la disponibilidad de datos, nuevos procedimientos para acelerar la formación de redes neuronales y hardware extremadamente rápido con aceleradores de unidad de procesamiento gráfico.

El potencial es tal que la Universidad Nacional de Córdoba – con su Grupo de Investigación en Unidades de Procesamiento Gráfico con Propósitos Generales (GPGPU) de la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación–, está desarrollando una investigación con especialistas argentinos del IBM Research Center, en Nueva York. El proyecto tiene como objetivo expandir las capacidades actuales de Big Data al implementar técnicas de aprendizaje profundo y computación cognitiva a gran escala. Se enfocarán en la eficiencia energética, la tolerancia de fallos y la escalabilidad para amplificar la implementación de estas tecnologías.

## **Ventaja de los negocios cognitivos**

Consideremos lo que es posible lograr cuando los datos están abiertos a los sistemas cognitivos que comprenden, razonan y aprenden:

- I. Interacción humana más profunda: Las empresas cognitivas crean interacciones más plenamente humanas con las personas, según el modo, la forma y la calidad que cada persona prefiera. Están aprovechando lo que ya está disponible, para crear una imagen minuciosa de cada persona: datos con geo localización, interacciones web, patrones de programas de fidelidad, estudios EMR, y agregan a esa imagen detalles que antes eran difíciles o imposibles de detectar, como el tono, sentimiento, estado emocional, condiciones ambientales, la fuerza y la naturaleza de las relaciones de una persona. Razonan a través de la suma total de todos estos datos estructurados y no estructurados para encontrar lo que realmente importa en la interacción con una persona. Al aprender continua-

mente, estas interacciones ofrecen cada vez más valor, y se vuelven algo natural, anticipatorio y emocionalmente relevante.

2. Expertise elevado: El conocimiento de cada sector de industria y profesión se expande a un ritmo más rápido que el que cualquier profesional pueda seguir, considerando las publicaciones científicas, los nuevos protocolos, la nueva legislación, las nuevas prácticas y los campos completamente nuevos que se crean. Los sistemas cognitivos están diseñados para mantenerse actualizados, sirviendo como un acompañante de los profesionales, ayudándolos a perfeccionar su desempeño. Como estos sistemas dominan el lenguaje de las profesiones (medicina, ventas o cocina, entre otros), pueden enseñar especialidades complejas. Esto reduce el tiempo que le lleva a un profesional convertirse en un experto, por ejemplo, de un master profesional que puede durar una década.

3. Productos y servicios cognitivos: La cognición posibilita nuevas clases de productos y servicios para detectar, razonar y aprender sobre sus usuarios y el mundo que los rodea. Esto permite una mejora y adaptación continua, y aumentar sus capacidades para alcanzar servicios que antes eran inimaginables. Por ejemplo, un asociado del ecosistema Watson, construyó un dinosaurio de juguete cognitivo que responde a las preguntas de un niño en forma apropiada a su edad, contando historias y chistes muy graciosos. El juguete desarrolla una personalidad única que evoluciona en función de la interacción con el niño.

4. Procesos y operaciones cognitivas: La cognición también transforma el modo en que una compañía opera y funciona. Los procesos de negocio infundidos con capacidades cognitivas capitalizan el fenómeno de la data, desde fuentes internas y externas. Esto les da una mayor conciencia de los flujos de trabajo, contexto y entorno, lo cual conduce al aprendizaje continuo, mejores pronósticos

y eficacia operativa, junto con toma de decisiones a la velocidad de los datos de hoy.

5. Exploración y descubrimiento inteligentes: La herramienta más potente que las empresas cognitivas tendrán es mucho mejores “faros” para visualizar un futuro cada vez más volátil y complejo. Esos faros se vuelven más importantes, puesto que los líderes de todas las industrias se ven obligados a hacer fuertes apuestas... al desarrollo de fármacos, el modelado financiero complejo, innovación en ciencia de los materiales... al lanzar un nuevo emprendimiento (startup). Mediante la aplicación de tecnologías cognitivas a vastas cantidades de datos, los líderes pueden hallar patrones, oportunidades e hipótesis accionables que serían virtualmente imposibles de descubrir utilizando investigación tradicional o sistemas programables solamente

## **Calidad de vida**

Las personas con estas herramientas resolverán una nueva clase de problemas. Puede ayudar a predecir las necesidades de individuos y grupos poblacionales para desarrollar planes eficientes para el despliegue de recursos. Puede mejorar la eficiencia de los sistemas de transporte público, crear mecanismos de asistencia semi-automatizada para conductores, gestionar accidentes, optimizar el uso de combustible y apoyar el mantenimiento de la infraestructura vial y del parque automotor. En infraestructura, los sistemas pueden ayudar con la predicción de la demanda, la oferta y el uso de la infraestructura, para planificar, ejecutar y mantener con más precisión.

Argentina y la región tienen enormes oportunidades para aprovechar de la mano de la computación cognitiva. Nuestro país cuenta con profesionales altamente capacitados que llevan años trabajando en este tipo de tecnologías y será clave poder potenciar sus proyectos y a las generaciones futuras para que se involucren de manera activa. En las economías de mercado, el progreso es crucial y depende de la creación de nuevos modelos de negocio que obtengan

los resultados más eficaces y los mayores beneficios para la sociedad en general.

Por ejemplo, Argentina es uno de los que asumió un fuerte compromiso en la última Cumbre del Clima (COP21) realizada en París y debe aplicar cambios para cumplir con los objetivos asumidos. Entonces, los sistemas cognitivos pueden jugar un papel clave en materia de medio ambiente al comprender relaciones complejas para construir modelos precisos de predicción, gestión ambiental y reducción de huella de carbono. Los desafíos son claros: necesidad de agua limpia y aire, suministro de energía accesible y seguro, disminución del uso de combustibles fósiles y el crecimiento de las energías renovables. La realidad del cambio climático y sus implicancias para las generaciones futuras se plasman en acuerdos de compromiso a nivel mundial y en acciones concretas de gobiernos, empresas y ciudadanos.

Las empresas de energía y servicios públicos enfrentan una situación crítica que requiere cambios. Deben ser capaces de integrar el conocimiento de la situación de todo el sistema, mejorar la calidad del servicio y, al mismo tiempo, profundizar sus relaciones con los clientes. Existen sistemas capaces de integrar datos no estructurados como imágenes, videos, mensajes, entre otros, y realizar predicciones e incorporar información sobre el clima. Esto permite optimizar los recursos y mantenimiento de redes de electricidad, incluso es posible resolver de forma proactiva fallas en el servicio. Los proyectos de redes de suministro inteligente en el mundo están contribuyendo a que los consumidores ahorren un 10% en sus facturas y reduzcan los picos de demanda un 15%, imaginemos los ahorros potenciales con un plan a nivel nacional. Una visión 360° del consumidor es posible con tecnología que integra diferentes fuentes de datos como redes sociales, registros transaccionales y medios digitales, y esto mejora la experiencia de los usuarios.

El cambio climático, la subida de los precios de la energía y los avances tecnológicos son fuerzas que están reestructurando el modo de pensar de los consumidores, son más activos y quieren información de valor para tomar decisiones. Pero no todo es el ahorro

por parte de los consumidores, una empresa eléctrica puede optimizar el rendimiento de su red de suministro, evitar interrupciones, restaurarlas de manera más rápida y además permitir a los clientes gestionar el uso de la energía de sus aparatos en red.

## **Un compromiso de todos**

La Information Technology and Innovation Foundation (ITIF) expresa lo siguiente en un informe dedicado a derrocar las ficciones más comunes sobre la IA. “En vista de la promesa que la inteligencia artificial tiene para el crecimiento económico y el avance de la sociedad, es crítico que los responsables de hacer políticas no solo eviten retardar el progreso de la innovación en inteligencia artificial sino también que apoyen activamente su mayor desarrollo y uso.”

La ITIF concluye su informe con esta importante exhortación: “Para asegurarse de que las sociedades reciban todos los beneficios económicos y sociales que la IA tiene para ofrecer, se necesita, primero y principal, acelerar, en lugar de restringir, el desarrollo y la adopción de tecnología. Y eso a su vez requiere que los encargados de hacer políticas se resistan al tecno-pánico. En cambio, deben encarar las posibilidades futuras con optimismo.”

Es necesario que el sistema se regule con mejores prácticas para orientar la gestión segura y ética, que incluya la alineación con los valores y normas sociales, rendición algorítmica de conformidad con la legislación vigente y las políticas de protección de la privacidad y la información personal. La clave: colaboración entre sector público y privado.

Un importante obstáculo para el desarrollo y la validación de los sistemas de computación cognitiva es el acceso público a conjuntos de datos de formación pública suficientemente grandes, abiertos y curados. El aprendizaje de máquinas, supervisado y no supervisado, requiere de grandes volúmenes de datos para entrenar modelos precisos. Cada nuevo avance, por ejemplo la comprensión de videos, aprendizaje profundo, transcripción de discursos, traducción

de idiomas o capacidad de pregunta respuesta en lenguaje natural, necesita de la creación de nuevas informaciones para analizar. Especializaciones como investigación de cáncer y radiología requieren mayor precisión y complejidad. Los incentivos deben crearse para un mayor intercambio entre datos y modelos capacitados.

La responsabilidad debe ser la base para la implementación de computación cognitiva. Los diálogos deber explorar temas pertinentes para promover una mayor comprensión y un nuevo enfoque a partir del conocimiento. Cada herramienta transformadora que la gente ha creado desde el motor al microprocesador, aumentó las capacidades humanas e impulsó a la gente a ir más allá de lo imaginado.

Los sistemas de computación cognitiva van a aumentar la inteligencia humana –ya lo están haciendo- y su sentido final será transformar nuestra vida personal y profesional. No nos hará cognitivamente dependientes, en todo caso, no más de lo que sucedió con la llegada de las calculadoras, los mapas o la imprenta. En cambio, nos llevará hacia una mayor comprensión del mundo que nos rodea, y propiciará un cambio sustancial en la cognición humana y planos superiores de pensamiento.

Sus beneficios son enormes, y con las políticas y el apoyo correctos, podrán materializarse rápidamente. Será clave un diálogo integrador entre sectores públicos y privados para el desarrollo progresivo de políticas sociales y económicas que garanticen el despliegue de estas tecnologías para el bien público. En la misma línea, debemos preparar a los jóvenes para aprovechar el potencial de una era cognitiva que impulsará el crecimiento de las profesiones, las industrias y la sociedad.

A diferencia de la Inteligencia Artificial tradicional, el éxito de la Inteligencia Cognitiva no se calculará por la capacidad de imitar a los humanos, sino por su capacidad de transformación. Sus logros se verán reflejados en retorno de inversión, nuevas oportunidades de mercado y enfermedades curadas.



## **Sobre el autor: Roberto Alexander**

Presidente y Gerente General de IBM Argentina, responsable de la operación del negocio de la compañía en el país y conducción del equipo de profesionales de IBM tiene a nivel local. Ingresó hace más de 25 años como joven profesional y ocupó diversas posiciones de ventas y operaciones. Antes de asumir su cargo actual, Roberto se desempeñaba como Vicepresidente de General Business de IBM Latinoamérica, donde fue responsable de la estrategia de expansión geográfica de la compañía en la región. También fue Director para General Business de IBM Sudamérica (SSA), Ejecutivo para la Industria de Comunicaciones, Ejecutivo de Operaciones y Ejecutivo de Ventas en la unidad de Hardware para IBM SSA. Anteriormente, trabajó desde Estados Unidos para Linux Worldwide Corporate Team.

Roberto está casado y tiene tres hijos. Posee estudios en Sistemas en la Universidad de Buenos Aires (UBA).



-IV-  
**Internet of Things**



*Andrei Vashnov*

## **La Economía Conectada**

Imagínese que en 1975, u otra época antes de Internet, usted quisiera saber el nombre del perro de Isaac Newton. Su única opción era ir a una biblioteca grande y empezar a leer todas las biografías de Newton una por una, cruzando los dedos para que uno de sus biógrafos se hubiera interesado lo suficiente por los asuntos caninos como para mencionar al mejor amigo de Newton en su libro. Usted sabría que la información que necesitaba existía en algún lado, pero encontrarla sería casi imposible. O imagínese que estando en un bar escuchó el último minuto de una canción que le gustó mucho. Su única opción hubiera sido esperar a que alguna estación de radio o programa de la tele pusiera la canción de nuevo justo cuando usted estuviera escuchando. Y esto podría ser nunca o tardar mucho tiempo. Incluso si el CD con la canción estuviera disponible en la tienda de al lado, no tendría una manera fácil de saber cuál era o cómo buscarlo.

Hoy en día se tarda segundos en poner la búsqueda en Google y encontrar varias páginas dedicadas a Diamond, el perro de Newton

o utilizar la app Shazam en su smartphone para identificar la canción y comprarla online. Lo mismo pasa con los libros en Kindle o los shows en Netflix. Es realmente un pequeño milagro que podamos encontrar en menos de cinco segundos un libro que queremos entre millones o que un buscador nos lleve instantáneamente a una página deseada entre más de cuatro mil millones de páginas que existen en la web en la actualidad. Buscar una aguja en el pajar es nada comparado con lo que le pedimos a Google todos los días.

Diamond, supuestamente, provocó un accidente que quemó 20 años de manuscritos de Newton

## Un Mundo Líquido

La búsqueda de una canción o de información en la web son ejemplos de cómo la primera ola de Internet creó un mercado líquido para los activos informáticos: si un producto digital que necesita está disponible en algún lado del mundo, puede encontrarlo, pagarlo y empezar a usarlo con tan solo unos clics. La oferta encuentra la demanda no mediante una tienda física, sino a través de un algoritmo. La razón por la que Uber, Airbnb y otras apps parecidas resultaron tan disruptivas es que están empezando a traer esta misma liquidez a cualquier activo físico e, incluso, al mundo del trabajo. Esta liquidez, a su vez, puede cambiar una industria por completo.

BlackRock es el fondo de inversión más grande del mundo, con 4.59 millones de millones de dólares de activos financieros. Su CEO, Larry Fink, recién explicó el cambio así:

“Durante las generaciones pasadas, la gente joven alrededor del mundo se centraba en la adquisición de dos tipos de propiedades: una casa y un auto... Con la llegada de tecnologías como Uber y Airbnb, estas decisiones financieras pueden empezar a cambiar. ¿Para qué hacer esta inversión enorme, con todos los inconvenientes de mantenimiento, estacionamiento y la responsabilidad legal asociada con ser dueño de un auto si puedes tener uno disponible con

tan solo apretar un botón del teléfono? Conforme más gente utilice los servicios compartidos de transporte, los vehículos personales se volverán menos importantes en términos financieros y como símbolos de estatus... Piensen en la magnitud de este cambio. Uber se fundó hace tan sólo cinco años. Es posible que cinco años más adelante, las tecnologías de autos compartidos reemplacen la propiedad de automóviles en gran escala. Esto tiene profundas implicaciones para la economía global.”

Consideren lo que realmente ocurre cuando aprietan un botón para llamar a un taxi por Uber. En realidad es una búsqueda ejecutada por un algoritmo excepto que, en vez de ser una frase, el término de búsqueda es la ubicación de GPS del pasajero y del vehículo. Los taxis y pasajeros están esparcidos en las calles de la ciudad al igual que la información que busca está perdida entre las millones de páginas en las bibliotecas y sitios web.

Además, de la misma manera que Google personaliza su búsqueda en función de su historial y otros factores para traerle la información más relevante, Uber tiene en cuenta mucha información contextual mientras que esté ejecutando su pedido para traerle un taxi de forma más directa y eficiente. Por ejemplo, Uber puede analizar su historial de viajes, si está lloviendo o cuáles son los patrones de tráfico en la ciudad en este momento. Si está pidiendo un viaje desde el aeropuerto en su ciudad, Uber sabe que el lugar más probable al que irá es a su casa, pero si está en otra parte, probablemente vaya a ir a un hotel. Al igual que Google utiliza el poder del algoritmo para conectar a los lectores con artículos y libros sin importar donde estén, Uber conecta a conductores con pasajeros y en el proceso crea un mercado líquido para millones de vehículos ociosos, juntando el auto y el pasajero sin importar donde estén. En otras palabras: Uber creó una plataforma digital para una categoría de bienes físicos.

## Las Plataformas Digitales

La palabra ‘plataforma’ es uno de estos términos que está tan trillado que ya no significa nada concreto. Con el éxito de las empresas como Facebook y Twitter, a veces parece que todos los emprendedores tecnológicos están construyendo una plataforma de algún tipo. Incluso entre los inversores del Silicon Valley existió durante un tiempo una moda chistosa de desafiar a los emprendedores a que hicieran su presentación sin usar esta palabra para evitar la nube de humo que se formó alrededor de ella. Sin embargo, el concepto de la plataforma digital es absolutamente clave para entender el impacto de IoT en la economía, así que primero aclaremos la definición.

Históricamente, la plataforma de computación significaba un entorno, ya sea de hardware o software, en el que se ejecutaba una aplicación. En este sentido Android, Windows, Linux o Nintendo 64 son plataformas, porque no son muy útiles por sí mismas, sino que proveen un entorno para que otros desarrolladores puedan crear aplicaciones para las distintas necesidades de los usuarios, como, por ejemplo, Excel para Windows, una app de Android que mide los pasos recorridos o un videojuego para Nintendo.

El inversor Marc Andreessen define el término de la siguiente manera:

Definición I: “Una plataforma es un sistema que puede ser programado por desarrolladores externos, es decir, por sus usuarios, y de este modo puede ser adaptado a un sinfín de nichos y necesidades, muchas de las cuales los creadores originales de la plataforma no podrían ni siquiera haber imaginado y mucho menos haber tenido tiempo para crear internamente... El término clave de la definición es “puede ser programado”. Si se puede programar, es una plataforma. Si no se puede, no lo es.”

Esta definición cubre una parte importante del concepto. Sin embargo, con el tiempo la palabra plataforma adquirió un significado adicional:

Definición II: Una plataforma es un lugar de interacción e intercambio de valor entre los usuarios de una red. Por ejemplo, Uber y Airbnb son plataformas más en este último sentido, porque su propósito principal es juntar dos clases de usuarios distintos pero interdependientes que puedan agregar valor a partir de su interacción: los conductores pueden encontrar a los pasajeros, los propietarios pueden encontrar a los inquilinos y viceversa. Otra palabra popular para describir esto es marketplace.

La mayoría de las plataformas digitales combinan ambos de estos aspectos: Facebook es claramente una plataforma en el sentido II, pero también tiene APIs y un ecosistema grande de desarrolladores externos. iPhone es claramente una plataforma en el sentido I, pero también la App Store es un lugar de encuentro entre los desarrolladores y los compradores de apps.

Estamos acostumbrados a que las plataformas digitales están transformando una industria tras otra. Google cambió el negocio de la publicidad; Airbnb y Uber cambiaron los negocios de alquileres y taxis; Freelancer, Upwork y TaskRabbit están cambiando la forma de contratar trabajadores. Podemos también nombrar OpenTable y Restorando para la reserva de mesas o PedidosYa para la comida a domicilio. La lista es cada vez más larga.

¿Cuál es la magia de este fenómeno? Hay tres razones clave y todas se vuelven aún más relevantes con la llegada de los productos basados en IoT:

## **I. Superan los límites de espacio y tiempo.**

Las plataformas digitales agrupan oferta y demanda difusa o no coordinada en el espacio y/o tiempo. Por ejemplo, hay millones de desarrolladores de apps y millones de los usuarios que, en princi-

pio, las quieren usar, pero sin la plataforma de Google Play o Apple Store, usted nunca hubiera encontrado las que fueron desarrolladas por alguien en Australia o viceversa. Estos desarrolladores y usuarios estarían esparcidos en distintos países y ciudades, ofreciendo sus servicios en distintos momentos. En un cierto sentido, las plataformas eliminan los límites de espacio y tiempo. Los centenares de millones de los usuarios de la Apple Store digitalmente siempre están en el mismo lugar 7 días a la semana, 24 horas al día, lo que crea un mercado con una escala incomparablemente más grande que cualquier tienda física pueda llegar a ser.

La conectividad puede dar liquidez a cualquier activo físico y con los productos basados en IoT podemos aplicar la lógica de las plataformas digitales a casi todo en nuestra vida. Las lavadoras compartidas pueden avisar a los vecinos de la disponibilidad o cuando el ciclo de lavado haya terminado. Los lugares de estacionamiento tanto de pago como libres se pueden mostrar automáticamente junto a sus precios a los conductores más cercanos que están buscando estacionarse. En general, muchas de las máquinas, herramientas y recursos en la economía tienen el porcentaje de tiempo ocioso muy alto, simplemente porque antes de IoT no

había una manera eficiente de conectar los que buscan ciertos recursos con los recursos disponibles. Por ejemplo, los autos privados en promedio tienen ociosidad mayor al 90%; muchos bienes de capital usados en construcción tienen una ociosidad mayor al 40% por ciento. Con IoT vamos a poder darle mucho más uso a lo que ya tenemos y crear enorme nuevo valor en el proceso.

## **II. Generan Externalidades de Red.**

Los economistas usan el término ‘externalidad’ para describir la situación en la que el uso de un bien o un recurso por un usuario afecta a los demás usuarios sin que haya una transacción monetaria directa entre ellos. Las externalidades pueden ser negativas o positivas. Por ejemplo, si un ciudadano tira basura por la ventana o una fábrica industrial ensucia el río, esto es una externalidad negativa



ya que los demás usuarios sufren por el mal uso de los recursos compartidos.

En el caso de las plataformas digitales, las externalidades son positivas. Se llaman externalidades de red porque, por lo general, cada usuario adicional aumenta el valor de la red para todos. Por ejemplo, si en el mundo hubiera sólo dos usuarios con teléfonos, esta red de telefonía no sería muy valiosa ya que habría un solo número al que cada uno puede llamar. A medida que los usuarios se van sumando, el valor de la red crece no de forma lineal sino mucho más rápido, porque esta red habilita muchas más conexiones potenciales. Por ejemplo, 5 usuarios tienen 10 posibles conexiones; 20 usuarios tienen 190; pero solo 50 usuarios ya tienen 1225 conexiones que pueden aprovechar.

En general, si una red tiene  $N$  usuarios, el número de potenciales conexiones entre ellos es  $N(N-1)/2$ . Esta fórmula se conoce como la Ley de Metcalfe y nos dice que el valor de una red crece, aproximadamente, como cuadrado del número de usuarios. Una red 100 veces más grande puede llegar a ser 10.000 más valiosa para sus usuarios. La consecuencia de esto es que se forma un círculo virtuoso muy potente: una red más grande atrae nuevos usuarios porque es mucho más valiosa y estos usuarios, a su vez, aumentan su valor aún más.

La contrapartida de esto es lo que los emprendedores llaman el problema de las ciudades fantasmas. Si usted pudiera crear una red social mucho mejor que Facebook, igual habría muy pocas posibilidades de que lo pudiera destronar. La metáfora es que usted puede construir una ciudad muy bella con restaurantes, shopping, parques y edificios de clase A, pero nadie va a querer ir a vivir a esa ciudad a menos que haya que gente que ya esté ahí. Es un problema de huevo y gallina para cualquier nueva plataforma digital: los compradores sólo quieren estar donde ya hay vendedores y los vendedores no quieren estar a menos que ya haya compradores. Una app de taxis no es atractiva para los pasajeros a menos que ya tenga muchos taxistas, y no es atractiva para los taxistas a menos que le brinde muchos potenciales pasajeros. Pero si se logra arrancar este círcu-

lo virtuoso como hicieron Airbnb, Uber, Google, MercadoLibre y otros desarrolladores de plataformas, es casi imposible que alguien le pueda ganar, aun si tuviera una tecnología superior.

Los efectos de las externalidades de red en las aplicaciones IoT a veces son más sutiles de percibir, pero son igual de potentes. Por ejemplo, si yo compro un auto tradicional, no hay externalidades de red, porque mi uso no suma valor para usted ni para otros usuarios. Por otro lado, con un coche conectado como Tesla, cada uno sí agrega valor a la red, porque los productos inteligentes generan datos a partir de los sensores, y estos datos se pueden utilizar para mejorar la experiencia de todos. Efectivamente, lo que aprende un auto de Tesla es un aprendizaje disponible a todos los Teslas del mundo, lo que hace que aumente el valor para sus usuarios porque los autos son más seguros y proveen un flujo constante de mejoras.

### **III. Ganan Ventaja Competitiva a través de Big Data y Algoritmos.**

Tal vez la ilustración más conocida de cómo funciona un negocio tradicional es la cadena de valor de Michael Porter. Cada empresa toma ciertos insumos y hace varias operaciones, cada una de las cuales combina y agrega valor a los insumos hasta obtener un producto terminado. Este producto después se difunde a través de un esfuerzo de ventas y marketing. Además, la empresa agrupa ciertos recursos internos, como contabilidad y TI, que se aplican de una manera transversal a todas las actividades de la empresa. Este esquema describe casi cualquier modelo de negocio y funciona de forma parecida para los servicios también. El aspecto más importante es que el valor de la empresa proviene del control exclusivo de un conjunto de recursos internos y la empresa obtiene la ventaja de costos optimizando el flujo de insumos desde la entrada hasta la salida de la cadena de valor.

Las plataformas crean valor de una manera muy distinta, dado que no sólo los clientes sino también la producción y los recursos son externos a la empresa. Uber no posee los vehículos, Airbnb no

es dueña de los alojamientos, Facebook no saca fotos y no escribe el contenido de los posts. En vez de optimizar la productividad y gestionar los recursos internos, las plataformas usan algoritmos para analizar los datos con el fin de maximizar la interacción entre los productores (o los dueños de los recursos) y los consumidores. Facebook sabe con quién interactúa más y destaca los posts de sus amigos más cercanos. Uber sabe quiénes son los conductores más leales y eficientes y les da prioridad a la hora de conseguir pasajeros. Por esto, la ventaja competitiva en el negocio de plataformas viene de un mejor manejo del big data. Las plataformas que tienen mayor capacidad de coordinar el encuentro entre el productor y el consumidor atraen más productores y más consumidores.

Cualquier dispositivo IoT en principio puede ser una plataforma para distribuir productos y servicios. Las apps para el hogar inteligente o para el reloj de Apple, nuevas funcionalidades para coches o el servicio de mantenimiento de máquinas industriales, todos son ejemplos tempranos de lo que se nos viene: un mundo regido por la lógica de plataformas, no sólo online sino en todas partes.

## **La Ley de Joy para Todo**

El cofundador de Sun Microsystems, Bill Joy, dijo una vez, “No importa quien seas, la gente más inteligente del mundo trabaja para otro”, una afirmación que se conoce como la Ley de Joy. La frase no quiere decir que la gente que trabaja en su empresa no sea inteligente, ni tampoco quiere decir que la gente que trabaja en alguna otra empresa específica sea más inteligente que en la suya. Su significado es bien distinto.

Joy dijo esta frase con referencia a la opinión de Bill Gates que Microsoft iba a ser un monopolio de IQ (coeficiente intelectual). Lo que quiso decir es que, aunque usted tenga la empresa más exitosa en el mundo, la gente más inteligente para resolver un problema o desafío determinado probablemente no se encuentre entre sus empleados, por las reglas de probabilidad básica. La idea es que el mundo es grande comparado con cualquier empresa y el mejor

conocimiento o los mayores expertos de un tema específico siempre están muy repartidos en distintas empresas, universidades y países. Es imposible contratar a todos como sus empleados permanentes solo por el simple hecho de que no todos querrán cambiar de ciudad. Para resolver este desafío de la economía del conocimiento, Joy proponía que en vez tratar de solucionar todos los problemas sólo con los empleados internos, una empresa debería también cultivar un ecosistema de expertos y desarrolladores, algunos colaborando intensamente y otras aportando esporádicamente o incluso una única vez, como un especie de sistema solar donde haya planetas cercanos, lejanos y cometas que vuelvan cada 80 años. De esta manera, esté donde esté el mejor conocimiento, usted siempre podrá encontrar a la persona adecuada para cada situación o cada problema.

Esta idea subyace al movimiento de la innovación abierta, donde las empresas publican los desafíos científicos o tecnológicos que no pudieron resolver con sus empleados internos en una plataforma online como *innocentive*, y ahí encuentran a los expertos alrededor del mundo que les puedan ayudar. Un científico jubilado que vive al lado o un investigador universitario en otro país que pasó toda la vida estudiando justo el mismo tema puede solucionar en cinco minutos algo que a sus empleados quizás les llevaría meses. Podemos decir que las plataformas crean liquidez en la experiencia acumulada.

Pero si bien la idea nació en el campo de gestión de talento, con IoT su vuelve más general. Hay muchos tipos de recursos que están distribuidos de forma muy dispersa. Las plataformas digitales no tienen que gestionar sus recursos internamente y por eso pueden superar los límites de la Ley de Joy. Es lo que Apple y Google hacen con desarrolladores externos desde hace mucho tiempo o lo que usan las empresas de *crowdsourcing* con los *freelancers*, pero en la economía conectada el mismo principio se puede aplicar casi a todo.

## **La Revolución en el Sector Seguros**

Cada vez que viajamos en nuestro coche, cada vez que llevamos puesta una pulsera inteligente u otro tipo de *wearable*, cada vez que

encendemos cualquier máquina inteligente siempre hay un efecto secundario que se crea automáticamente: los datos. Más allá de las interacciones entre los propietarios y los inquilinos, entre los pasajeros y los taxistas, los datos en sí son un producto valioso y las plataformas digitales van a permitir que el que genera esta información y el que la valore puedan hacer un negocio.

Una de las industrias que se transformará dramáticamente por el océano de datos disponibles desde los dispositivos inteligentes es el sector de los seguros. Su negocio es poner el precio correcto al riesgo y no hay nada más útil para esta tarea que tener datos precisos sobre cada usuario. Consideren cómo funcionan los seguros de autos hoy en día: las empresas calculan las tasas de accidentes y dividen a sus clientes en segmentos con distintos perfiles de riesgo. Por ejemplo: los hombres jóvenes conducen con una tasa de accidentes más alta que la población en promedio y, además, también tienen una probabilidad mucho más alta de no ponerse el cinturón de seguridad. Teniendo estos datos en cuenta, las aseguradoras cobran una prima mayor a los hombres jóvenes, dado que ellos, en promedio, causan más daños que deben cubrir las aseguradoras.

Pero esta metodología siempre tuvo una debilidad, ya que mide riesgos muy grosso modo. Claramente, es posible que dentro de todos los hombres jóvenes hay algunos que conduzcan de forma mucho más cuidadosa, pero ellos también tienen que pagar una prima muy alta porque están dentro del segmento que, en promedio, está más en riesgo de todos. La aseguradora que pueda incorporar la información individual tendrá una ventaja enorme, ya que podría ofrecer a estos clientes una prima justa y económica.

Esto no es algo futurista. La industria del sector seguros ha estado al frente de la innovación de IoT desde hace varios años. Hoy en día, 9 de las 10 aseguradoras principales de EEUU ofrecen a sus clientes una opción de instalar un dispositivo en su vehículo que informe de varias variables relevantes para la medición del riesgo de conductor, como la velocidad, los patrones de aceleración y frenado o distancia recorrida, entre otras. A cambio de darle acceso a sus datos, los clientes obtienen grandes descuentos en su seguro,

que llegan a ser cientos de dólares en el caso de las personas que normalmente estarían en el segmento percibido como de riesgo. Dada la posibilidad de ahorrar, es de esperar que dentro de pocos años, los consumidores que conducen de forma más cuidadosa van a evitar a las aseguradoras que no se adaptaron a las tecnologías del siglo XXI y éstas se van a quedar solamente con los clientes de alto riesgo.

La modalidad de medir el riesgo de forma individual en vez de grupal se conoce como “seguros basados en el uso” (de inglés, *usage-based insurance*) y se estima que en 2015, alrededor de 17 millones de personas hayan instalado estos dispositivos. Este número aumentará a 50 millones en 2020 y en 2030 la mayoría de los conductores usarán alguno de estos planes. Seguramente la tecnología de los vehículos autónomos y semi-autónomos tendrá un impacto aún mayor en el tema de los seguros.

## Mejor que el promedio

Uno de los estudios más conocidos de las ciencias sociales consistía en preguntar a los conductores si consideraban que conducían por encima del promedio. El resultado arrojó el 93% se consideraba mejor conductor que promedio, algo que es estadísticamente imposible, por lo cual este fenómeno se bautizó como la Ilusión de Superioridad. ¿Será por este sesgo que la gente se altera tanto con el comportamiento de otros conductores?

El auto conectado cambiará esta ilusión, ya que mostrará lo bueno que es con la misma precisión numérica que la puntuación en Super Mario Cart. Por ejemplo, la aseguradora AllState ofrece una app para Android y iPhone que mide el patrón de su comportamiento al volante y ofrece sugerencias y consejos sobre cómo puede mejorar. Además lo compara en un ranking con los demás conductores. Si conduce con más seguridad, no solo podrá salvar vidas y ahorrar dinero, sino también subir en el ranking. Y esta vez el resultado no será ilusorio.

## La llegada de nueva competencia

Si la industria de seguros está innovando furiosamente es porque sabe que se viene una gran ola de disrupción y el auto es solo el comienzo. El 2015 era un record en términos de los nuevos emprendimientos tecnológicos que lograron conseguir capital de los inversores para competir con esta enorme industria. Sólo el mercado de seguros de autos y solo en EEUU representa ingresos de 600 mil millones de dólares anuales y, mundialmente, es un negocio de varios millones de millones.

En el fondo, el problema para la industria de seguros es que cuando los sensores de los autos, de las casas y de las personas estén continuamente conectados se formará un mercado mucho más amplio que no respetará las divisiones tradicionales. Cualquier startup tecnológica podrá tomar el flujo de datos y utilizar algoritmos matemáticos para medir el riesgo de forma individual. Después, podrán vender este servicio a cualquier inversor financiero que quiera asegurar este riesgo. El desacoplamiento de las industrias que solían estar integradas verticalmente en redes de valor es un refrán constante de la revolución IoT.

### Sobre el autor: Andrei Vazhnov

Director Académico del Instituto Baikal y cofundador de LESS Industries, una empresas que brinda soluciones IoT en agricultura e industria. Es autor de los libros “La Red de Todo: Internet de las Cosas y el Futuro de la Economía Conectada” e “Impresión 3D: Cómo va a cambiar el mundo”, el primer libro sobre impresión 3D en español. Fue orador sobre el impacto de las tecnologías digitales en Coloquio de IDEA, TEDxRioDeLaPlata, Endeavor, Wunderman, 3M, SAP CIO Summit, Día del Emprendedor Porteño, Red Innova y muchos otros eventos y conferencias. Andrei tiene una Maestría en Políticas Publicas de Harvard University y un diploma en física de Novosibirsk University. En el pasado, Andrei se desempeñaba como Director de Ingeniería en

Macrovision Corporation donde estaba a cargo del equipo de desarrollo de RightAccess, un sistema de gestión de licencias digitales y de RightCommerce, un sistema de comercio digital. Antes de su trabajo en Macrovision, Andrei era Gerente de Tecnología (CTO) y Vice Presidente de Desarrollo de Software en eMeta Corporation donde estaba a cargo de los equipos de ingeniería, control de calidad y soporte técnico. eMeta y sus productos ganaron varios premios, entre ellos the Codie Award del Software Information Industry Association, Red Herring Top 100, OnHollywood Top 100, y Deloitte and Touche Fast 50. El software desarrollado por eMeta está usado por varias empresas editoriales mundiales tales como The Financial Times, the Economist, IEEE, McGraw-Hill entre otras.



-v-

## La Nube



*Jorge Cella*

Durante los últimos años ha surgido un nuevo concepto en tecnología llamado la nube. Y este concepto, que al principio y aun todavía no es entendido en profundidad, está cambiando absolutamente todo. Si podemos hacer una analogía con el transporte, básicamente pasamos de andar a caballo a manejar autos, y luego a manejar autos más rápidos. Hasta que llego la nube, y pasamos a volar en aviones. Valor en avión es más rápido (mucho más rápido), mucho más seguro que cualquier otro medio de transporte, más eficiente y hasta hace posible algunos viajes que antes eran casi imposibles, por el tiempo que insumían. Pero viajar en avión da miedo. Porque no lo manejo yo, porque no estoy en control. Creyendo que soy mejor conductor de autos y que hay menos posibilidades de tener un accidente, muchos prefieren seguir viajando a muchos lugares en auto. Pero la realidad que a medida que avanza la tecnología, volar fue la única opción para realizar algunos viajes. Algunos y no todos por supuesto. La Nube significa eso, viajar en avión, no tener control de algunas cosas, pero imposible de no usar si quiero llegar rápido y seguro a muchos lugares.

La nube tiene muchas definiciones, pero sus características más importantes están relacionadas con una enorme escalabilidad, disponibilidad y seguridad. Escalabilidad ya que puedo crecer de manera muy rápida en infraestructura y luego también achicarme si lo necesito. De esta manera siempre tengo infraestructura a disposición si la necesito, pero pago solo por lo que uso, y no tengo que estar previendo infraestructura ociosa solo para asegurarme tener el servicio funcionando correctamente en caso de desborde. Por otro lado, la disponibilidad de los servicios está garantizada, en parte por la infraestructura que me respalda y en parte porque existen contratos de disponibilidad que hasta pueden ofrecer resarcimientos en caso de no cumplimiento. Con respecto al tema de seguridad, aquí debemos ser francos y admitir que nunca voy a poder igualar a los servicios en la nube en cuanto a procesos y mecanismos de seguridad que puedan proveerme. La nube es por lejos muchísimo más segura que cualquier implementación local que quiera implementar en mi organización.

La nube puede también contratarse de diversas maneras, como servicio de infraestructura, como plataforma o como servicio. En cada modalidad las responsabilidades y tareas del proveedor y el cliente van cambiando. En el caso de servicios de infraestructura, por ejemplo, el proveedor de la nube me da hospedaje de mis servidores, siendo que la instalación, administración, seguridad etc. de los mismos queda a cargo del cliente. Es donde tengo más control. En el modelo de plataforma como servicio, el proveedor me ofrece esta plataforma para que pueda construir mis aplicaciones, pero la instalación y seguridad de la infraestructura queda del lado del cliente. Finalmente en el modelo de software como servicio lo que hago es consumir directamente el servicio, siendo que casi lo único que queda del lado del cliente es la administración de los usuarios que acceden y que tipo de servicios voy a consumir. En resumen aquí cada modelo desde el mayor control de la seguridad al menor:

- On Premise: Servidores propios, administración y manejo de datos propios.

- Infraestructura como Servicio: Pago por host, mis aplicaciones usando hard virtual que especifique.
- Plataforma como servicio: Pago por host, mis aplicaciones usando hard que no especifique.
- Software como servicio: Pago por aplicaciones hospedadas sin especificar el hard.

Cada modelo tiene ventajas y desventajas, y no existe un modelo único, ideal para cada cliente y solución. Uno de los desafíos es elegir qué modelo es el que me cierra.

El siguiente aspecto importante a tener en cuenta tiene que ver con los aspectos contractuales que los proveedores de nube ofrecen sus servicios. Esto es clave para entender si al contratar o usar alguno de estos servicios no estoy infringiendo alguna ley o normativa.

Para entender un contrato debemos tener una guía que nos ayude a ir validando que el mismo tenga información sobre:

- Retención de datos;
- Acuerdo de nivel de servicio (Service Level Agreement o SLA);
- Responsabilidades;
- Jurisdicción;
- Privacidad;
- Leyes sobre Seguridad;
- Pedidos de información;
- Cumplimiento de regulaciones y auditorias.

Con respecto a la privacidad los puntos clave e importantes son:

- El proveedor colecta y/o analiza la información del cliente para su propia utilización?
- Es la información anónima?
- Es una parte de esa información provista por terceras partes?
- Es el cliente notificado sobre la recolección de información?
- Puede el cliente salir de esa recolección de datos?

- Puede el cliente restringir que datos pueden ser utilizados por terceras partes y/o limitar su uso?
- Prohíbe el proveedor la transferencia de información personal e identificable.

Como buena práctica existe la ISO 27018 que es un capítulo de guía para proveedores de nube, que indica simplemente que los servicios deben cumplir con varias pautas siendo las mas relevantes:

### **Consentimiento:**

Los prestadores de servicios en la nube no deben utilizar los datos que reciben para fines propios de publicidad o comercialización a menos que el cliente se lo indique expresamente.

Debe ser posible para un cliente utilizar el servicio sin someterse al uso de sus datos personales con fines publicitarios o de comercialización.

### **Transparencia:**

Los prestadores de servicios en la nube deben informar a los clientes el lugar en donde sus datos residen y asumir compromisos claros sobre la forma en que sus datos son utilizados.

### **Responsabilidad:**

Cualquier violación de la seguridad de la información debe dar lugar a una revisión por parte del prestador de servicios a fin de determinar si existió alguna pérdida, divulgación o alteración de la Información Identificable Personal (IIP).

### **Comunicación:**

En caso de violación de seguridad de datos, los prestadores de servicios en la nube deben notificar a los clientes y a las entidades regulatorias, y mantener registros claros sobre el incidente y la respuesta dada a dicho incidente.

## **Auditoría Independiente:**

Una auditoría exitosa hecha por un tercero-independiente respecto al cumplimiento de los servicios en la nube con la norma 27018 documenta la conformidad del servicio con la norma, y luego podría ser utilizada por el cliente para respaldar sus propias obligaciones regulatorias.

## **Control:**

Los clientes tienen el control explícito de la forma en que su información es utilizada.

Por otro lado es importantísimo aclarar que en Argentina tenemos la ley de protección de datos personales, ley 25.326 que claramente exige que la jurisdicción de los datos sea en territorio nacional. Es importante que el proveedor de nube pueda garantizar esta jurisdicción ya sea teniendo los servidores en Argentina o proveyendo un acuerdo de transferencia de datos, donde se reconozca la ley y jurisdicción argentinas para el tratamiento de los datos, y se reconozca a la autoridad de la dirección nacional de protección de datos personales de Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la Nación.

A modo de resumen podríamos concluir que las prestaciones que nos brinda la nube son tan grandes que es imposible ignorar la propuesta o pretender lograr de manera propia tener el mismo nivel de servicio que puedo lograr con las propuestas existentes. Al mismo tiempo tengo que tener especial cuidado al elegir al proveedor, ya que no todos ofrecen las mismas condiciones y puedo llegar a estar en falta con alguna de ellas. También tengo que tener especial cuidado cuando manejo datos e información de los Ciudadanos, ya que la misma es sensible y confidencial, por lo que cualquier servicio gratuito de nube no es aceptable, así como cualquier servicio que no pueda garantizarme la privacidad y seguridad de la informa-

ción, así como los aspectos legales alineados con la ley de protección de datos personales.

Para finalizar y volviendo al ejemplo de los aviones. Estos son tan seguros a pesar de ir volando por el aire, no porque volar sea seguro, sino por todos los recaudos extra, procesos estrictos y capacitación de quienes los operan que terminan haciendo que un medio veloz y práctico como un avión sea también el más seguro. La nube es similar y no tengo que dejar de analizarla y aprovecharla.

### **Sobre el autor: Jorge Cella**

Jorge Cella trabaja en Microsoft desde hace más de 20 años, actualmente se desempeña como Director de Tecnología y Filantropía para Microsoft Argentina y Uruguay. En este puesto es el de llevar adelante programas de Ciudadanía Corporativa, impactando positivamente y generando mayor desarrollo en la comunidad.

Dentro de Microsoft Cella desarrolló una amplia carrera donde se desempeñó en otros puestos como el de Gerente de Estrategias Corporativas. Estudió Agronomía en la Universidad Católica Argentina y actualmente estudia para Contador Público en la Universidad Nacional de Quilmes.

-VI-  
**Impresión 3D**



*Andrei Vashnov*

Si estuviésemos viviendo en la época de la invención del automóvil, ¿Podríamos haber predicho qué fabricantes permanecerían y cuáles perderían como consecuencia de este invento revolucionario? Por cierto, había un perdedor que era muy obvio: la industria de las carretas de caballos. Pero, fuera de esto, ¿Podríamos haber predicho la necesidad de construir caminos que atravesen continentes? ¿Las estaciones de servicio? ¿Las aseguradoras de automóviles? ¿Las playas de estacionamiento? ¿Las empresas de remolque de autos? ¿Las escuelas de conducir? ¿Los talleres mecánicos? ¿Las empresas proveedoras de partes? ¿Los moteles y sitios de camping? ¿Los productos de tuning? ¿Los lavaderos de coches? ¿La enorme industria del petróleo, las revistas dedicadas a los automóviles, la Fórmula 1 y el Nascar?

Cada vez que surge una tecnología revolucionaria –ya sean automóviles, televisores o aviones–, existe la tentación de buscar oportunidades en el ámbito más obvio: entre las empresas que están creando esta nueva tecnología. Sin embargo, la historia demuestra que, muchas veces, estas apuestas no son tan obvias como parecen.

En noviembre de 1999, Warren Buffett hizo una advertencia profética a los inversores que estaban demasiado entusiasmados con la burbuja de punto com. Dijo Buffett:

Quizás tú seas un optimista que cree que, por más que la mayoría de los inversores sean del nivel promedio, tú serás un ganador. Este tipo de pensamiento puede ser especialmente seductor en estas etapas tempranas de la revolución informática: es fácil, simplemente vas a tomar los ganadores obvios, tu corredor de bolsa te dirá cuáles son, y vas a surfear la ola.

Buffett demuestra que, en general, no es nada obvio elegir ganadores en el medio de una nueva revolución tecnológica. Explica que de alrededor de dos mil productores de autos que existieron en los EE. UU. desde el invento del automóvil, lograron sobrevivir solo tres, y que estas tres empresas (Ford, General Motors y Chrysler) tampoco fueron espectaculares para los inversores. Después, Buffett continúa sus ejemplos con las 129 aerolíneas que fueron a la quiebra; más de 300 productores de aviones, de los cuales sobrevive solo una docena. Y así un sinfín de empresas que solían producir radios y televisores, y de las cuales actualmente no queda ninguna.

Ahora que las tecnologías de impresión 3D atraen cada vez más atención, sería útil tener presente la advertencia de Buffett. No es fácil saber si las empresas líderes de hoy —como Stratasys o 3D Systems— lo seguirán siendo en 30 años. En una industria súper competitiva como lo era la industria automotriz del siglo XX, era imposible saber qué empresa específica iba a ganar en el mercado, ni tampoco si la industria en su totalidad iba a ser muy rentable, aun cuando era muy obvio que el impacto de automóvil en la sociedad iba a ser enorme y transformador. Es por eso que observamos señales del mercado que parecen contradictorias. Por ejemplo, las acciones de Stratasys y 3D Systems bajaron más de 70% de su pico en 2013-14 pero a la vez las ventas globales de impresoras 3D van creciendo y en los últimos años General Electric gastó más de 1 mil millones de dólares para adquirir empresas en este rubro.

Cada tecnología transformadora tiende a producir impactos indirectos mucho más allá de las personas y las empresas involucra-



das en la producción de dicha tecnología. Los efectos secundarios nos tocan a todos y crean una catarata de consecuencias que transforman nuestra manera de trabajar y vivir. Las máquinas a vapor, por ejemplo, no solo reemplazaron las velas de los barcos, sino que también nos trajeron trenes y ferrocarriles y, aún más importante, crearon condiciones para la revolución industrial, que con el tiempo transformó el mundo del trabajo completamente. De la misma forma, la Internet no solo nos permitió leer el diario en la computadora o mandar cartas escritas con electrones en vez de papel, sino que además creó centenares de nuevos negocios antes jamás imaginables. Es importante tener en cuenta que, a veces, las mejores oportunidades se encuentran en todo el ecosistema que se genera alrededor de la transformación tecnológica, y no solamente o necesariamente en los proveedores de la nueva tecnología.

Al igual que los analistas de la incipiente industria automotriz en los principios del siglo XX, no podemos predecir si les va a ir bien o mal a las empresas específicas que producen tecnologías de impresión 3D. Pero sí podemos pensar en la cadena de consecuencias que esta nueva modalidad de producción va a tener en varios sectores de la economía y en el ecosistema que va a surgir como resultado de esta transformación.

Ahora vamos a mirar más de cerca algunas posibilidades concretas, es importante usar este análisis sólo como una guía que dispara ideas de lo que puede pasar en tu negocio, en tu país, en tu ciudad, ya que las oportunidades siempre están en la intersección entre las corrientes globales y los intereses y circunstancias individuales. Además, es importante tener presente el famoso chiste de Niels Bohr y Yogi Berra, que las predicciones son difíciles, especialmente cuando se tratan del futuro.

Para analizar los impactos y oportunidades de una manera sistemática, podemos distinguir tres categorías grandes.

1. Hardware, Software y Materiales. Esta categoría se trata directamente de la producción de impresoras y la creación de software y

materiales. Hay muchas oportunidades en esta categoría pero por lo general requieren habilidades técnicas de ingeniería y desarrollo de software.

2. Suministro y Servicios: Las oportunidades que surgen de proveer el ecosistema de servicios para la tecnología de Impresión 3D. Por ejemplo, exportación e importación de impresoras y materiales, dar cursos de capacitación en software de modelado digital, espacios de coworking y cafés de impresión 3D.

3. Las nuevas modalidades de producir: Producción Artesanal, Producción de Coyuntura, Mercados de Nicho, Prototipado Rápido, Aplicaciones en Medicina.

## **Eslabón 1: oportunidades en hardware, software y materiales**

Hardware:

Si bien el consejo de Buffett es muy sabio para los inversores de largo plazo, también es cierto que en el transcurso de esta revolución van a surgir miles de empresas nuevas que produzcan impresoras 3D. Va a haber fortunas ganadas y fortunas perdidas antes de que lleguemos a la época tranquila dominada por los General Motors, Ford, y Hewlett Packard de impresión 3D.

Si tú quieres ser parte de la revolución de una manera directa, la opción de crear y vender tu propia impresora 3D no es imposible. La impresora 3D es efectivamente un motor que controla un cabezal o una plataforma con un programa. Hay muchos detalles técnicos, pero si tú o tu equipo tienen conocimientos sólidos de ingeniería electrónica y software es una opción realista. Varios diseños de impresoras 3D están disponibles gratis online con modalidad Open Source. Ya hablamos del proyecto RepRap. Es una impresora que puede imprimir partes de sí misma y cualquier equipo capacitado puede producir y vender impresoras 3D a base de este diseño abierto. Hay docenas de variaciones de RepRap adaptadas para distintos usos.

En general, el mercado de impresoras 3D de bajo costo es muy competitivo –para nombrar solo algunos: Makerbot, Ultimaker, LeapFrog, 3D Touch y muchos otros proyectos ramificados de RepRap–. Competir a base de costo con estos equipos ya establecidos es muy arriesgado y es importante definir un nicho específico u otra ventaja antes de apostar a la producción de las impresoras.

#### Software:

La mayoría del software que existe hoy en día para crear modelos digitales no es adecuado para la época de impresión 3D. Los productos como AutoCAD y SolidWorks fueron creados hace 20 años y fueron diseñados para el uso en ingeniería. Por tanto, tienen una curva de aprendizaje muy larga y difícil. Hay varios productos más recientes, como Google SketchUp, que apuntan a crear herramientas más fáciles de usar, pero más allá de la facilidad de uso, la complejidad intrínseca del proceso de impresión 3D es mucho más alta en comparación con la creación de contenido y es poco probable que vaya a haber herramientas universales para creación de modelos 3D como Word fue para contenidos de texto. En su lugar, va a haber software más focalizado en mercados específicos.

#### Materiales:

La gama de materiales disponibles para el uso en impresión 3D sigue siendo muy limitada en comparación con tecnologías de producción tradicionales. Dependiendo de la tecnología, el precio por kilogramo de los insumos para impresión 3D puede ser entre 10 y 100 veces más caro que el de los plásticos sencillos usados en moldes de inyección.

## **Eslabón 2: oportunidades en servicios y suministro**

#### Comercialización de las impresoras 3D:

Al ser un producto nuevo los canales y las redes de distribución todavía no están establecidos en muchas partes del mundo. A medida que la demanda de impresoras 3D crezca, va a haber mucha

necesidad de importación y exportación de estos productos, y también para dealers comerciales que sepan profundamente del tema y puedan aconsejar a los clientes acerca de qué tipo de tecnología les conviene comprar para las aplicaciones específicas en su negocio. Hay muchas tecnologías muy distintas dentro de las cuales hay docenas de empresas con productos con precios desde 2 mil hasta más de 1 millón de dólares. El cliente muchas veces empieza pensando “necesito comprar una impresora 3D”, pero, a diferencia de las impresoras 2D, las cuales en el fondo son muy parecidas, en el mercado de impresión 3D no hay tecnologías de uso universal, y poder acompañar al cliente en el proceso de selección de la tecnología apropiada va a agregar mucho valor.

#### Centros de servicio técnico:

Una impresora 3D es un dispositivo que involucra como parte principal de su construcción el control de movimiento mecánico realizado a través de motores paso a paso y otros componentes. El patrón de movimiento puede ser extremadamente complejo y se realiza casi continuamente durante el uso de la impresora 3D. En general, cualquier producto que involucra movimiento mecánico normalmente tiene mucha más probabilidad de rotura que productos puramente electrónicos como teléfonos celulares. Por lo tanto, en términos de necesidades de servicio técnico, la impresora 3D está más cerca de las necesidades del automóvil que de un televisor.

Además, un factor importante es que el rango de precios de impresoras 3D es muy parecido a los precios de los coches. Es un bien de capital caro, con una base mecánica, y por tanto abre oportunidades para establecimiento de centros de servicio técnico.

#### Espacios de Coworking:

Ya que no existen impresoras universales, los diseñadores e inventores que quieran trabajar con esta tecnología van a tener que tener acceso a varias tecnologías a la vez. Es poco probable que un diseñador vaya a comprar tres o cuatro impresoras para el uso per-

sonal, especialmente dado que las que trabajan con metal a base de sinterizado de láser pueden costar más de 50 mil dólares.

Por lo tanto, una modalidad que está surgiendo alrededor del mundo es instalar varias tecnologías de impresión 3D en espacios de trabajo compartido, donde los diseñadores e inventores pueden pagar por uso.

Nodo en la nube:

Relacionado con la idea del uso compartido, está el alquiler de la capacidad ociosa de tus impresoras en alguna plataforma de producción digital como Ponoko.com. Esta modalidad está apenas empezando, ya que las plataformas de producción en base a la nube todavía no existen en muchos países y son en sí una oportunidad grande. Aun sin formar parte de alguna red de producción grande, uno puede establecer un centro de producción digital para satisfacer las necesidades de los diseñadores locales y empezar sin tener ninguna infraestructura sofisticada, simplemente enviando los archivos STL por email.

### **Eslabón 3: Nuevas modalidades de producir**

Coyuntura:

Las impresoras 3D permiten aprovechar una demanda nueva rápidamente para algo que es popular por el tiempo limitado. Aunque uno puede alcanzar costos más bajos con modalidades de producción más masivas, armar una cadena de producción y distribución puede llevar varios meses, cuando la demanda para algo novedoso ya no vaya a existir.

Repuestos:

Debido a la misma dinámica de la obsolescencia tecnológica, muchas veces es casi imposible conseguir repuestos para productos que todavía están en buena condición. Con la impresión 3D, un taller puede tener un catálogo de repuestos casi infinito.

Esta aplicación también tiene otra dimensión para las situaciones donde hay que conseguir repuestos en lugares que son poco accesibles. Para tomar un ejemplo paradigmático, la NASA está invirtiendo mucho en el desarrollo de la impresión 3D justamente por esta razón: llevar repuestos al espacio es extremadamente caro. Pero el mismo principio se aplica en situaciones más cotidianas también. Puede ser mucho más económico abastecer un pueblo en el interior de un país con un centro de impresión 3D que con modalidades más tradicionales de llevar los objetos en camiones, especialmente si el pueblo es poco accesible por rutas de transporte.

#### Mercados de nicho:

La ventaja clave de las impresoras 3D es que crean la oportunidad de abastecer los mercados de centenas y miles de ítems. Existe un sinfín de estos mercados todavía sin explorar porque antes esto no era posible. Es importante destacar que uno no necesariamente tiene que ser diseñador para aprovechar estas oportunidades. Sitios como Thingiverse (<http://www.thingiverse.com/>) tienen miles de diseños disponibles.

#### Personalización:

Cualquier rubro de la economía donde la personalización agrega mucho valor es potencialmente ideal para el uso de impresión 3D. Por ejemplo, unos de los primeros usuarios de impresoras 3D fueron los talleres que arman motocicletas a medida, ya que cada cliente quería una forma personalizada según su gusto.

#### Aplicaciones en medicina:

Las aplicaciones médicas no tienen que ser algo tan avanzado como la impresión de órganos. De hecho, la mejor manera de pensarlo es como extensión de la personalización, ya que en la creación de prótesis u otro tipo de aplicaciones médicas se precisa el máximo grado de personalización.

De la misma forma, existen mercados de personalización de inhaladores, aparatos dentales, audífonos, etcétera. Antes, cuando

la personalización era un proceso extremadamente caro, la gente simplemente aceptaba ciertas limitaciones, pero la llegada de impresoras 3D abre la posibilidad de ajustar cada producto para cada persona.





-VII-  
**Big Data**  
**¿una nueva forma de mirar el mundo?**



*Lucas Jolías*

“Duda de los datos hasta que los datos no dejen lugar a dudas”  
Henri Poincaré

**Introducción: ¿el tamaño importa?**

En los últimos años hemos sido testigos de una proliferación interesante de términos como “Open Data”, “Internet de las cosas” o “crowdsourcing”, los cuales -más allá de su atractivo- no siempre echan luz sobre la realidad a analizar, por lo menos para quienes no provienen del mundo de la tecnología. Entre estos últimos, el Big Data o Grandes Datos se ha transformado en uno de esos conceptos que, según mi parecer, no siempre describen de forma acertada un la realidad a la cual connotan. Si podemos definir al dato como una representación simbólica de un atributo, el cual puede ser codificable como conocimiento explícito, ¿a qué hacemos referencia cuando hablamos de Grandes Datos? ¿Cuán grande es “Big”?

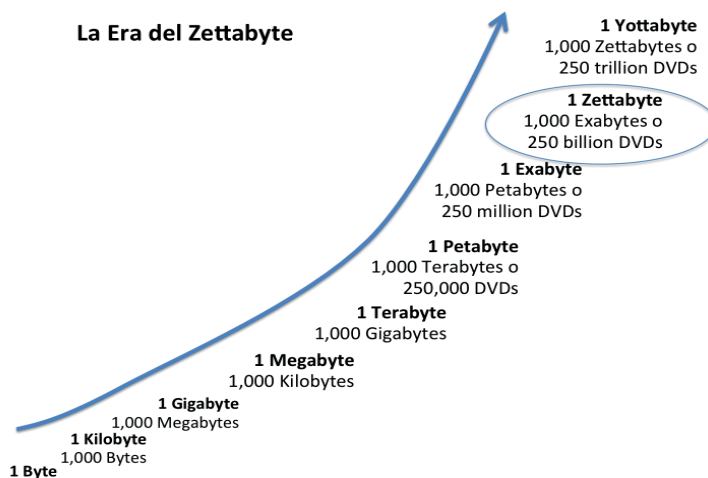
Las definiciones clásicas del Big Data hacen referencia a tres componentes, caracterizados como las tres “v”: velocidad, variedad

y volumen. El primero de ellos se refiere a la necesidad de contar con datos en tiempo real, a todo momento y diacrónicamente. El avance de la digitalización de determinados procesos de la industria y el gobierno, el avance de la sensorización y de Internet de las Cosas, la masificación de las redes sociales y de Internet en general, así como la mayor capacidad de almacenamiento, han permitido que hoy podamos contar con grandes volúmenes de información en tiempo real. No podríamos analizar a la velocidad con la cual circula la información en la actualidad sin tener en cuenta la capilaridad de las nuevas tecnologías, así como otras tendencias como el IoT o la movilidad. Que una persona esté todo el día conectada a internet ya sea para relacionarse, hacer compras o para entretenerse, así como la digitalización y automatización de procesos industriales ha permitido no sólo contar con grandes volúmenes de datos, sino también con información al instante. A diferencia del siglo pasado, donde la recolección de información se realizaba (y en gran medida todavía se realiza) de manera manual, mediante técnicas de relevamiento como encuestas o censos, en la actualidad no hace falta la intervención humana. Mientras que hace décadas, si queríamos conocer los gustos comerciales de una persona debíamos ir a preguntarle personal o telefónicamente, hoy esa misma persona nos brinda grandes cantidades de información en Internet, por lo que el relevamiento se automatiza, al tiempo que los costos decrecen notoriamente. Claro que esto también tiene implicancias metodológicas importantes, debido a que el universo no se reduce a Internet, pero volveremos más adelante a los desafíos que trae aparejado el Big Data.

La segunda “v” hace referencia a la variedad, tanto de fuentes de información como de técnicas de relevamiento. A causa también del avance de la digitalización y las nuevas tecnologías que mencionaba anteriormente, en la actualidad contamos con una variedad mayor de fuentes de información provenientes del mundo de internet, además de las tradicionales técnicas de relevamiento. La conjugación de diferentes fuentes, con formatos y técnicas particulares, es sin dudas uno de los grandes desafíos del Big Data.

La tercera “v” es quizás la más problemática en términos conceptuales: ¿qué significa grande? ¿a partir de qué cantidad de información podemos empezar a hablar de Big Data? En la actualidad, algunos especialistas hacen referencia a que estamos atravesando la “Era del Zattabyte”, lo que significaría generar caudales de información equivalentes a 1.000 exabytes o a 250 mil millones de DVDs; sin dudas un tamaño incomprensible para las dimensiones humanas.

**Gráfico 1. La era del Zettabyte**



Definir al Big Data por su tamaño trae aparejado lo que denominaríamos la falacia del continuo. Imaginemos que tenemos un byte de información. Evidentemente, no diremos que son muchos datos. Ahora tenemos dos bytes. ¿Es un mucho? ¿Y tres? ¿Y cuatro? ... ¿Y mil Terabytes? A esta última pregunta podemos responder que sí. Pero si en uno, dos, tres y cuatro bytes hemos dicho que no y en mil Terabytes hemos dicho que sí, la pregunta es ¿cuándo decimos que n bytes de información no son muchos datos pero n+1 bytes sí son “Big Data”? Bienvenidos a la falacia del continuo, también

llamada paradoja sorites. Todos hablamos de “grandes datos”, pero “grande” es realmente un adjetivo difícil de definir. Las compañías petroleras, las compañías de telecomunicaciones y otras industrias centradas en datos han tenido enormes conjuntos de datos durante mucho tiempo. Y a medida que la capacidad de almacenamiento continúa expandiéndose, “grande” de hoy es sin duda el “mediano” de mañana y el “pequeño” de la próxima semana. La definición más significativa quizás sea que Big Data es cuando el tamaño de los datos se convierte en un desafío metodológico, en parte (pero también solución) del problema. En algún momento, por trabajar con grandes cantidades de datos, las técnicas tradicionales de análisis se agotan, entonces tenemos un problema de Big Data. El mundo es complicado y los conceptos muchas veces son borrosos. No siempre uno puede trazar una línea bien clara entre dos estados distintos (pequeños y grandes datos), y es por eso que uno debe remitirse a convenciones.

Otra de las convenciones del sector es llamar Big Data a todo lo que sea análisis de redes sociales, relacionado comúnmente con la idea de que son muchos datos. Como se puede observar, la definición de Big Data es bastante problemática, especialmente su criterio de demarcación entre lo que es y lo que no. En este capítulo proponemos centrar el análisis del Big Data en otro aspecto, no tanto en los datos o su cantidad, sino más bien en factores como los algoritmos y la capacidad de procesamiento. Centrar el análisis en estos aspectos evitará caer en aspectos ambiguos del Big Data. Ahora bien, además de contar con grandes cantidades de datos, ¿qué trae de nuevo el Big Data a la hora de explicar fenómenos sociales? ¿Podemos decir que es una nueva forma de ver el mundo?

## **Explicación y Big Data**

Comencemos por analizar a qué hacemos referencia cuando hablamos de explicar. La palabra explicación posee un carácter polisémico, esto es, que al menos podemos encontrar tres significados. La primera noción está relacionada con dar reglas para la acción, ya

que lo que se demanda son instrucciones para lograr determinado resultado; puedo explicar de qué manera podemos hacer funcionar una bicicleta dando las respectivas instrucciones (súbbase al asiento, ponga los pies sobre los pedales, etc.). Una segunda acepción tiene que ver con aclarar o explicar el significado de una palabra. Puede parecer algo trivial, pero sin dudas es una etapa de suma importancia para el quehacer científico. Tiene que ver con esclarecer el significado de los términos que voy a utilizar en mi investigación. En ciencias sociales es una etapa crucial, y no siempre tenida en cuenta, debido a la gran cantidad de significados posibles para determinados términos teóricos. En el plano científico, es la etapa de definición de los conceptos, lo que significa o bien “construir” conceptos (si son nuevos) o bien “operacionalizarlos” (si ya existen en el lenguaje cotidiano); explicar el significado de los términos a utilizar es el cimiento de la construcción científica de la sociedad. La tercera noción se corresponde con dar por qué o dar la razón de algo que nos resulta desconocido o confuso. Es la noción que, en general, se utiliza dentro del mundo de la ciencia y está íntimamente relacionada con la explicación semiótica que veíamos recién. La dificultad se encuentra en que por qué puede revestirse de variadas maneras. Primero, la respuesta a por qué de tal o cual hecho depende del contexto en el cual esté inserta. Para una ama de casa el mecanismo que hace funcionar un automóvil puede ser un proceso de fácil explicación, cuando para un físico es un asunto de una extrema complejidad; lo mismo que para un físico el porqué de la crisis de los partidos políticos actuales puede ser entendido como algo simple, mientras que un politólogo necesita de cientos de hojas para explicarlo. Esta cuestión da muestras de que la explicación posee un carácter subjetivo, es decir, que depende del contexto en el cual está inserta la pregunta del por qué.<sup>1</sup> La segunda aclaración tiene que ver con la diferencia que existe entre explicar y predecir. Al predecir ignoramos la verdad o falsedad de lo manifestado ya

---

1 En las últimas décadas, el filósofo Wesley C. Salmon ha sido uno de los principales precursores por elaborar una teoría “objetiva” de la explicación; un teoría que trascienda el contexto y por lo tanto libre de “varias interpretaciones”.

que, por una cuestión temporal, debemos aguardar a que lo expresado se concrete. Aunque vale la pena hacer una aclaración, todo modelo científico que predice lo hace a partir de los casos observados, y por eso también “retrodice” lo que nos permite evaluar la confiabilidad del modelo a partir de los datos existentes. Por eso, quienes hacen modelos con fines predictivos (como los modelos econométricos) piensan en su trabajo como claramente centrado en la verdad o falsedad de los datos existentes (a diferencia de otros tipos de predicción que se centran en un caso individual, como, digamos, una profecía, que sólo pueden ser evaluados frente a la realización del futuro).

Lo que diferencia a la explicación, es que se acepta como hipotéticamente verdadero el enunciado o lo que se quiere explicar. Los acontecimientos o hechos son tomados como verdaderos y es luego de esta asunción que procedemos a buscar las razones que nos muestren que no es extraño que haya ocurrido lo que describe el enunciado. Bajo este supuesto, podríamos afirmar que la finalidad de las ciencias es explicar mediante procedimientos inferenciales, es decir, deducir o sacar una consecuencia a partir de hechos observables (King, Keohane y Verba 1994). Dentro de esta última noción, existe una variada gama de modelos que nos permiten establecer una conexión lógica entre lo que explica y lo que es o debe ser explicado<sup>2</sup>. No es la intención de este trabajo desarrollar cada uno de ellos, sino centrarnos en la diferencia existente entre la inferencia causal y la inferencia descriptiva. La primera de ellas tiene que ver con buscar las causas de determinados procesos, mientras que la segunda tiene más que ver con encontrar patrones o correlaciones entre dos o más sucesos.

Una de las promesas del Big Data ha sido que gracias a la cantidad masiva de datos, podemos pasar de una lógica de explicación causal a una en donde lo importante sea el descubrimiento de co-

---

2 Entre los modelos más importantes podemos mencionar el nomológico deductivo (desarrollado principalmente por Hempel), el hipotético deductivo y la explicación potencial, entre otros. Para un desarrollo en profundidad de estos modelos ver (Hempel 1991, Popper 1994, Nagel 1991, Klimovsky 1995 y Schuster 1982).

rrelaciones. Dejaríamos de lado por qué y pasaríamos a centrarnos en el qué. Ya no nos importa la causa de determinados sucesos, sino principalmente poder predecir cuándo sucederán.

Una de las máximas de la estadística es que correlación no significa causalidad: el hecho de que siempre que se esconde el sol salga la luna, no implica que la causa del surgimiento de esta última sea el ocultamiento del sol. Con ese simple ejemplo podemos entender que vivimos en un mundo en donde las causas lineales son cada vez menos frecuentes y que necesitamos de modelos teóricos para explicar la complejidad que nos rodea. Sin un modelo o una teoría, sólo podemos ver como se relacionan los datos pero nos será imposible saber las causas por las cuales esto se produce.

En los últimos años, algunos destacados académicos, empresarios y consultores han adoptado una postura un tanto diferente. En un artículo publicado hace algunos años, Chris Anderson (editor de la revista *Wired* y autor del best-seller “*The Long Tail*”) hace un llamado a olvidarnos de los modelos y las teorías, esas pesadas cargas mentales que generan lecturas erróneas de lo que verdaderamente sucede en la realidad: “Olvidemos las taxonomías, la ontología y la psicología”, dice Anderson; “¿Quién sabe por qué la gente hace lo que hace? El punto es que lo hacen, y podemos puntualizarlo y medirlo con una fidelidad sin precedentes. Con suficientes datos, los números hablan por sí solos”.

Quizás esta postura sea un alivio para todos aquellos que estén pasando por el sufrimiento de hacer una tesis: a partir de ahora olvídense del marco teórico, higienicen su mente y no lean absolutamente nada del tema; sólo dedíquense a juntar una gran cantidad de datos, apliquen un algoritmo y busquen si es estadísticamente significativo. Ya no piensen en las cien páginas de extensión, con sólo un par de gráficos que muestren las correlaciones estarán en condiciones de hacer un aporte al conocimiento.

Del mismo modo en que Augusto Comte abogaba por la superación del conocimiento metafísico, y mediante el dato empírico arribar a un estadio positivista, doscientos años más tarde, autores como Chris Anderson consideran que el avance del conocimiento

estará dado por la mejora de las herramientas analíticas y la mayor cantidad de datos. Pero antes de ver las posibilidades del Big Data como método de inferencia, y sin caer en posiciones mágicas y revolucionarias sobre todo lo que nos está sucediendo en estos días, creo conveniente marcar la relación entre correlación y causalidad.

## Causalidad vs. Correlación

Dentro de los debates sobre las explicaciones causales, podemos tomar dos posturas: que el nexos causal es una cuestión ontológica, es decir, propia del mundo fáctico -postura que adopta Mario Bunge (1997)-, o la noción idealista que toma a la causalidad como una simple relación de ideas -postura más relacionada a la idea de explicación brindada por Popper (1994) o Hempel (1991)-. Como señala Mario Bunge, haciendo referencia a esta última postura: “De acuerdo con el empirismo moderno, la índole de la categoría de la causación es puramente gnoseológica; o sea, que la causación sólo concierne a nuestra experiencia acerca de las cosas y a nuestro entendimiento de ellas sin ser un rasgo de las cosas mismas, por lo que toda referencia a la causación debe hacerse en lenguaje formal y no material” (Bunge 1997: 19). Como podemos ver, la causalidad o causación puede ser entendida desde el punto de vista de nuestra experiencia y entendimiento acerca de los hechos o como una categoría de conexión constante y determinación que corresponde a un rasgo real del mundo fáctico (posición ontológica).

La eliminación de la teoría en los análisis del Big Data, tal como postula Anderson, implicaría que la causalidad es una cuestión del mundo fáctico, por lo que nuestra experiencia o los modelos no se aplican a la hora de explicar mediante técnicas de Big Data; “los datos hablan por sí solos”, y lo importante es no interferir demasiado en ese diálogo.

La definición brindada por Hempel y Popper -más relacionada con las ciencias naturales- plantea que el nexos causal se expresa en subsumir enunciados particulares en oraciones que expresen leyes. Como menciona Popper (1994: 57): “Dar una explicación causal de



un acontecimiento quiere decir deducir un enunciado que lo describe a partir de las siguientes premisas deductivas: una o varias leyes universales y ciertos enunciados singulares –las condiciones iniciales–. Esta forma de entender la explicación reduce la causalidad al plano gnoseológico subsumiendo enunciados particulares en “máximas” enunciativas.

Siempre que exista una relación causal debemos encontrar algún tipo de correlación entre la/s variable/s independientes y el efecto, pero no es posible decir lo mismo en el caso contrario; que exista correlación no quiere decir que estemos frente a una relación causal, y es en éste punto en el que la idea tradicional del Big Data no da respuestas frente al problema de las relaciones espurias. Cuantas más variables sumamos al análisis y más datos tenemos, mayores chances de que tener relaciones espurias, esto es, por más que dos variables covarién, no existe relación lógica entre ambas (como el ejemplo del sol y la luna mencionado anteriormente, en donde existe un tercer factor causal no determinado: la rotación de la tierra).

A diferencia de las ciencias “duras” en donde es posible determinar que bajo la aparición de ciertas causas se producirá determinado efecto, en el mundo de los fenómenos sociales se convierte en una afirmación un tanto inapropiada. Esta acepción implicaría una visión de la sociedad al estilo de los relojes de Karl Popper, en el cual el mundo no podría ser diferente de cómo es, un mundo en donde todo efecto tendría su correspondiente causa. Tomando la noción de control férreo del mencionado Popper, la causa produce el efecto y por lo tanto la causa es la explicación del suceso siguiente. En realidad lo que podríamos afirmar es que existe una alta probabilidad de que suceda eso. La realidad social es el producto de una multiplicidad de fuentes, y por lo tanto el objetivo de la explicación es identificar mecanismos causales (Elster 1991). Como menciona Angelo Panebianco, “elaborar una explicación adecuada significa entonces individualizar, con el auxilio de generalizaciones law-like, un conjunto de condiciones causales y reconstruir sus interrelaciones. (...) Si bien, realísticamente, debemos ser conscientes del hecho de que nuestras explicaciones podrán significar sólo algunos

aspectos (nunca todos) del complejo engranaje causal que preside el fenómeno que se examina” (Panebianco 1994: 97).

Comentarios como los de Anderson hacen suponer que la causalidad está sustentada en suposiciones teóricas, invisibles por naturaleza, y sólo comprensibles gracias a nuestro entendimiento. En cambio, la correlación es una evidencia que nada tiene que ver con las suposiciones del observador, sino que por el contrario se hace evidente en el mismo acto del dato. Con suficientes datos, los números hablan por sí solos, nos dice Anderson. Lo que no nos dice, es que lo que verdaderamente hacemos mediante la aplicación del Big Data es buscar inferencias descriptivas, en las cuales encontramos altas probabilidades de que cada vez que sucede A pueda suceder B, pero en realidad no conocemos el proceso causal, explicado en los términos anteriores. La simple aplicación del Big Data, sin un modelo (teoría), no puede diferenciar entre un tic nervioso y un guiño de ojo.

## **Predicciones y Big Data**

Uno de los ejemplos de éxito del Big Data más citados ha sido el “Google Flu Trends”, el sistema de predicción de gripes en los Estados Unidos, mostrando la superioridad de un algoritmo por sobre las estadísticas tradicionales del Center for Disease Control and Prevention (CDC) del país. Más allá de los enormes recursos con los que cuenta el CDC, los reportes de potenciales enfermedades contagiosas siempre llegan con una o dos semanas de retraso respecto de su difusión efectiva. Esto se debe a que la recolección de la información se realiza de forma tradicional, una vez que la gente se presenta en los hospitales y se releva los tipos de enfermedad. Es decir que las autoridades de salud se enteran de posibles brotes de gripe, semanas después de que estos se produzcan.

Varias semanas antes de que el virus H1N1 apareciera en los diarios, los especialistas de Google publicaron un artículo titulado “Detecting influenza epidemics using search engine query data” en la revista Nature. El paper explicaba cómo Google podría predecir

los brotes de enfermedades mucho antes que la CDC recibiera los datos, además de contar con un nivel de desagregación por localidad, tomando como base los 3.000 millones de búsquedas que realizan los usuarios de Google. La empresa revisó 50 millones de términos de búsqueda comparándolos con los datos de distribución de infecciones del CDC entre 2003 y 2008.

Sin embargo, en vez de elegir los términos a correlacionar, los investigadores dejaron que los propios datos “seleccionaran” las correlaciones más significativas, después de comparar 450 millones de modelos matemáticos distintos de testeo de búsqueda combinadas. “Dejaron que los datos hablen solos”, en el sentido que no aplicaron ninguna teoría o modelo previa para relacionar cada término. Cuando finalmente la crisis del H1N1 golpeó en 2009 el sistema de Google resultó ser un indicador mucho más acertado y contundente para detectar enfermedades, que las estadísticas oficiales generadas por métodos convencionales de registro.

Lo que efectivamente pudieron detectar los algoritmos de Google fueron inferencias descriptivas, no causales. Las correlaciones mostraron que cada vez que la gente busca determinados términos en la web en una cantidad considerable, es muy posible que en esa localidad de pueda producir un brote de gripe, pero en definitiva no conocemos las causas de por qué se produjo. Como pudimos ver en los ejemplos anteriores, la causa de que se extienda una enfermedad no es que la gente utilice un buscador para detectar síntomas, sino que se encuentra en otras variables no tenidas en cuenta. El Big Data y “dejar que los datos hablen” es muy efectivo a la hora de encontrar patrones y correlaciones, pero no resuelve el viejo problema de la causalidad. Contar con una cantidad masiva de datos, nos permite realizar inferencias sustentadas en evidencias mucho más sutiles y efectivas, pero esas inferencias se dan en el plano descriptivo (si pasa A entonces pasa B) y no causal.

A pesar de ello, no debemos por qué menospreciar este tipo de conocimientos o técnicas; todo lo contrario. Pensemos en una empresa o gobierno que debe tomar decisiones apresuradas, en tiempo real, sobre lanzar al mercado un nuevo producto o establecer una estrategia de marketing. Lo que el Big Data nos puede ayudar es a saber que siempre que sucede algo, es muy probable que lo siga determinada acción. Por ejemplo, que siempre que se acumula determinada cantidad de autos en una calle, es muy probable que se produzca un embotellamiento (aunque no conozcamos la causa del mismo), lo que nos permitiría tomar decisiones en tiempo real sobre el tránsito y la movilidad. El Big Data nos puede permitir tomar decisiones y ajustar las estrategias de una empresa o gobierno en el momento, sin la necesidad de esperar meses o años a la información proveniente de informes estadísticos. Aunque en definitiva la cuestión de la causalidad sigue sin resolverse, conocer descriptivamente que determinadas acciones sucederán si antes de producen ciertos factores, no permite tomar decisiones en tiempo real.

## Conclusiones

Para mencionar algunas conclusiones, es necesario hacer ciertas aclaraciones en cuanto a las diferentes concepciones de interpretar la realidad; esa realidad que por su complejidad es incompatible con un único modelo de explicación científica. Para esto, nada mejor que recordar algunas palabras de Karl Popper sobre las nubes y los relojes. El trabajo de Popper hace referencia a que podemos interpretar la realidad de dos maneras contrapuestas: como algo irregular y desordenado (las nubes) o como un sistema “determinado” y predecible como el funcionamiento de un reloj. Si nuestra manera de concebir las relaciones sociales concuerda con la segunda postura, entonces estaríamos frente a un mundo determinado, o como mencionábamos antes, frente a un mundo que no puede ser distinto de lo que es. Sin dudas esta postura ha tenido gran influencia, principalmente en aquellos preocupados por igualar es status científico de las ciencias naturales. Ahora bien, aceptando

que la realidad social no puede ser concebida de manera determinista, sino que en ciertos momentos suele parecerse a la impredecibilidad de las nubes, “¿acaso el azar es más satisfactorio que el determinismo?”. La opción más fiel de interpretar la realidad, es mediante una postura intermedia entre las nubes y los relojes –a lo que Popper llama controles plásticos-.

La utilización del Big Data nos permite realizar inferencias descriptivas con los beneficios de contar con una gran cantidad de datos de manera que éstos hablen por sí solos, pero con el riesgo de caer en correlaciones espurias. No resuelve el problema de la causalidad, pero nos brinda una nueva herramienta para la toma de decisiones en tiempo real, por lo que su impacto en los negocios o el gobierno será sin dudas de gran importancia.

## Bibliografía

Bunge, Mario (1997): *La causalidad. El principio de causalidad en la ciencia moderna*. Ed. Sudamericana. Buenos Aires.

Elster, John (1991): *Tuercas y tornillos: una introducción a los conceptos básicos de las ciencias sociales*. Barcelona, Gedisa.

Hempel, Carl (1991): *Filosofía de la ciencia natural*. Alianza, Madrid.

King, Gary, Robert Keohane y Sydney Verba (1994): *Designing social inquiry: scientific inference in qualitative research*, Princeton University Press.

Klimovsky, Gregorio (1995): *Las desventuras del conocimiento científico*. Buenos Aires, A-Z editora.

Nagel, Ernest (1991): *La estructura de la ciencia*. Paidós, España.

Panbianco, Angelo (1994): “Comparación y explicación” en Sartori, G. y Morlino, (eds.): *La comparación en las ciencias sociales*. Alianza, Madrid.

Popper, Karl (1994): *La lógica de la investigación científica*. Tecnos, España.

Schuster, Félix G. (1982): *El método en las ciencias sociales*. Buenos Aires, Centro Editor de América Latina.

## **Sobre el autor: Lucas Jolías**

Politólogo egresado de la Universidad del Salvador. Maestrando en Ciencias Sociales por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO). Es Director de Prince Consulting ([www.princeconsulting.biz](http://www.princeconsulting.biz)), empresa de Investigación y Consultoría en Tecnología, Política y Gobierno. Docente e investigador de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ) y la Universidad Tecnológica Nacional (UTN). Ha sido Profesor y coordinador académico del Diplomado Internacional en Gobierno Digital en el Instituto Tecnológico de Monterrey (sede Argentina). Fue becario de la Fundación Carolina para cursar el posgrado en Métodos de Análisis Sociopolíticos en la Universidad de Salamanca (España). Ha dictado cursos y seminarios en la Universidad del Salvador, Universidad Nacional de Cuyo, Universidad Católica de Córdoba, Universidad de La Punta y en la Universidad Tecnológica Nacional.

-VIII-

## Estado del arte de la Conectividad



*Por Martín Wessel*

Cuando hace 50 años Gordon Moore, cofundador de Intel, formulara la ley que después llevó su nombre y que establecía que la cantidad de transistores en un procesador se duplicarían cada 2 años, seguramente no imaginó la trascendencia que esa ley tendría no solo para los procesadores que él fabricaba, sino para la tecnología en su conjunto.

Lo cierto es que son varios los fenómenos tecnológicos que se duplican regularmente, entre ellos se destacan el almacenamiento (o storage) y la velocidad de transferencia de dato (o ancho de banda o throughput).

¿Quién no sintió que el pendrive o el disco rígido que tiene hace 2 años, de repente se le empieza a hacer “chico” y ya tiene que empezar a hacer maravillas para almacenar un par de archivos “pesados”?

Algo análogo sucede también con la conectividad.

### ¿Qué es la conectividad?

El Diccionario de la Real Academia Española dice que conectividad es, en diversas especialidades, la capacidad de conectarse o ha-

cer conexiones. Quizá resulta un tanto generalista esta definición para nuestros efectos.

Wikipedia, en tanto, dice que la conectividad es la capacidad de un dispositivo de poder ser conectado sin la necesidad de un ordenador, es decir en forma autónoma. Ésta pareciera ser una definición que se ajusta más al objeto de estas líneas.

En síntesis entonces, la conectividad es la capacidad de un dispositivo de poder conectarse en forma autónoma a otro dispositivo. Por ejemplo, la conectividad de una notebook está dada por su capacidad para conectarse a internet mediante una red WiFi o un cable de red. También la capacidad de un teléfono celular de conectarse a la red móvil, al WiFi o incluso a un equipo de música o a un automóvil, definen su conectividad.

Definida y ejemplificada, veamos ahora en qué estado está hoy la conectividad y hacia dónde perfila su futuro.

## **Tipos de Conectividad:**

No es que sea imprescindible clasificar los tipos de conectividad que se utilizan habitualmente hoy, pero eso nos ayudará a entender mejor de qué hablamos. La clasificación más elemental es aquella que distingue entre la conectividad Alámbrica y la Inalámbrica en función al medio físico que la establece.

Cae de maduro que la alámbrica implica la existencia de un cable, y dentro de ella tenemos, por ejemplo, la conexión entre el módem domiciliario y la central de la empresa que brinda servicio de internet, o la conexión entre una empresa y su proveedora de servicios. Dentro de la misma casa u oficina, puede ocurrir que algunos equipos no usen WiFi entonces allí también habrá un cable que vincule a la computadora con el Módem o el Router y esa conectividad cae en esta categoría.

En contraposición, la conectividad inalámbrica es la que no usa un cable sino que lo hace mediante ondas electromagnéticas que se modulan bajo un protocolo que comparten el emisor y el receptor.



Ahí se ubican tanto los servicios de las operadoras móviles (2G, 3G y 4G) como el WiFi que tanto se ha extendido últimamente hasta el Bluetooth, el Zigbee para Smart Homes y tantos otros.

Donde usamos una o la otra? Esta pregunta ya no tiene una respuesta tan definida. Básicamente usamos la inalámbrica en todos lados. En el trabajo o en casa el celular con la red móvil y la computadora con WiFi. Aunque en muchos casos ésta última la conectamos mediante un cable de red. Mientras vamos de un lugar a otro, es siempre inalámbrica, móvil, WiFi y Bluetooth. En un bar es inalámbrica. La tele en casa era, hasta hace poco mayormente alámbrica, excepto claro está para los que usan el sistema TDA (Televisión Digital Abierta), pero últimamente ha proliferado la conexión inalámbrica del televisor con acceso WiFi para los SmartTVs.

## **El estado de la conectividad hoy**

Los medios de conectividad alámbrico más comunes para dar banda ancha en los hogares argentinos actualmente son dos: la que brindan las empresas telefónicas (Telecom, Telefónica, Claro y las cooperativas locales) a través de los pares de cobre y/o fibra óptica y la que brindan las empresas de cable (Cablevisión, Telecentro y muchas otras en el interior del país) mediante sus cables coaxiales.

Las tecnologías que usan las telefónicas se basan en los protocolos xDSL mientras que las cableras utilizan Docsis. Con ellas son capaces de ofrecer velocidades de transferencia de datos desde 3 Mbps a toda su base de clientes hasta 50 Mbps a una limitada cantidad.

Cuando pensamos en conectividad inalámbrica lo primero que nos viene a la mente es la red de los operadores móviles que permite que millones de dispositivos estén conectados a velocidades mayores a los 4 Mbps con redes 4G LTE. El acceso inalámbrico mediante WiFi es otra manera muy usada para conectarse, tanto en hogares, como en oficinas, bares y espacios públicos. Aquí la

velocidad dependerá de qué versión de WiFi tengan el receptor y el transmisor y qué ancho de banda tenga la conexión alámbrica del equipo WiFi, esto es “aguas arriba en Internet”.

Pero son bastante más los protocolos inalámbricos, como Bluetooth que se ha convertido prácticamente en el protocolo de facto para la conexión de dispositivos a corta distancia, por ejemplo entre equipos de audio, celulares, automóviles, auriculares y parlantes, etc.

Pero hoy por hoy van tomando más relevancia otros nuevos protocolos, aquellos que permiten la conexión de los dispositivos para Internet de las Cosas (IoT por sus iniciales en inglés). Entre ellos se destacan Zigbee, LoRa, Z-Wave y Sigfox, entre otros.

## ¿Necesitaremos más?

¿Por qué necesitaremos más velocidad de transferencia de datos?  
¿Acaso no alcanza con todo lo que tenemos?

Definitivamente no.

El estudio que realiza la empresa Cisco en todo el mundo, nos da algo de luz. Concretamente para Argentina entre 2015 y 2020 tanto la cantidad de usuarios, como los dispositivos per cápita, las velocidades promedio de banda ancha fija y el volumen de tráfico mensual por usuario, tienen previsto un crecimiento sostenido hasta el 2020.

Un dato adicional importante que detalla más adelante ese mismo informe en la desagregación de los datos, es que la velocidad media de conexión mediante todos los dispositivos (fijos y móviles) que hoy es de 619 Kbps será en 2020 de 2.515 Mbps, es decir cuatro veces mayor, valor que demuestra una vez más que Moore estaba en lo cierto.

## ¿Y para qué la usaremos?

La respuesta es una: para ver video!!

Según la proyección que hace la consultora OVUM para el tráfico de América Latina hasta el año 2020, si bien todo el uso de

internet crecerá, el video IP se destaca por sobre el resto (música, redes sociales, juegos, comunicación, etc) como el que usará la mayor parte de la infraestructura que hoy se está instalando.

En cuanto a la Argentina, otro informe de Cisco muestra como la evolución del tráfico pasará de 296 Pentabytes mensuales en 2015 a 914 Pentabytes mensuales en 2020, significando el 79% de todo el tráfico IP.

Específicamente, ¿a que llamamos video IP? Bueno, a todo el video que se transmita digitalmente por internet, es decir desde las aplicaciones que nos permiten ver videos como YouTube, Netflix o incluso Facebook, hasta los contenidos subidos a la web por los propios productores, como Fox, ESPN, TN o Futbol para Todos, pasando por las nuevas aplicaciones que los operadores están usando para llevarle TV a sus abonados, ya sea mediante un SmartTV, una “caja” con Android TV o Apple TV o mediante una “app” en el móvil.

## **La evolución tecnológica para lograrlo**

Para poder satisfacer la demanda de conectividad del año 2020, los Operadores deberán trabajar en sus redes para ponerlas en condiciones de hacerlo.

Estas tareas pueden sintetizarse en 4 áreas:

### **a. Acceso Fijo:**

La solución casi mágica para todos los problemas de acceso fijo es la Fibra Óptica. Con ella pueden alcanzarse sin problemas anchos de banda mayores a 1Gbps (recordemos que hoy la más vendida es de 10 Mbps, la centésima parte).

No cabe duda entonces de que, antes o después todos tendremos un terminal de fibra óptica en nuestros hogares y empresas. El gran tema es cómo hacerlo, pues la inversión que ello supone es realmente importante.

En el caso de las telefónicas, la transición que están llevando a cabo implica reemplazar el medio de acceso tradicional, el cobre, por la fibra. Y para ello hay varias alternativas. Entre las que se destacan:

- *FTTE (Fiber To The Exchange)*: El origen de todo es el cobre. Con él llegan a cada uno de sus clientes a través de los pares que salen desde la central y llegan hasta el usuario pasando por los armarios en donde se van haciendo las respectivas conexiones. Entonces la conexión de fibra no sale de la central (Exchange en inglés). Con esta arquitectura se pueden dar a hasta 15 Mbps dependiendo siempre de la distancia que separa la central del usuario, usando la tecnología ADSL<sub>2+</sub>.
- *FTTH (Fiber To The Home)*: Esta es la mejor solución, la que permite mayor ancho de banda, incluso superior a 1 Gbps, pero es la más cara y la más difícil de implementar. Es cara porque implica hacer un tendido de fibra óptica superpuesto con el tendido de cobre, llegando con ella a todos los clientes, aun cuando todos no lo requieran. Y esto no es tan sencillo como parece, porque los lugares por los que hoy pasa el cobre no tienen, en su gran mayoría, lugar para pasar la fibra. Entonces hay que romper veredas, calles, fachadas, etc. Este tipo de arquitectura usa hoy la tecnología GPON (por Gigabit Passive Optical Network).
- *FTTC (Fiber To The Cabinet)*: Como dijimos, la velocidad máxima que puede dar el cobre depende de la longitud del par. Por ello la primera alternativa que surgió fue, justamente, acortar ese par, algo que en la jerga se ha dado en llamar “acortar el loop de cobre”. Eso se logra llevando la electrónica desde la central hasta el armario en donde antes solo se hacían cruzadas y conectándola mediante fibra óptica a la central. Así el cobre solo es necesario para

la conectividad de datos, desde el armario hasta el usuario, típicamente unos 400 metros, y de esta manera se pueden hoy dar hasta 80 Mbps de ancho de banda. Nada mal para lo que hoy (2016) se está demandando. Esta solución tiene algunas desventajas. La primera es que cada armario que antes era solo un lugar para conectar los distintos pares tiene hoy un equipo electrónico y por ende debe ser alimentado con energía eléctrica, en algunos pocos casos llevando un cable desde la central pero en la mayoría a través del proveedor eléctrico de la zona. La otra desventaja también tiene que ver con la energía eléctrica ya que si el armario ve interrumpida su provisión eléctrica por supuesto no funcionará y todos los clientes que son atendidos por él se quedarán sin servicio de datos. Para evitarlo es necesario colocarle baterías de resguardo y eso aumenta más los costos de instalación. La tecnología que se utiliza para esta solución es la llamada VDSL<sub>2</sub> que abrevia a Very-high-bit-rate Digital Subscriber Line 2

- FTThDp (Fiber To The distribution Point): En la mayoría de las situaciones será difícil llegar con la fibra hasta el propio abonado. Ya sea porque sea un edificio más o menos antiguo (sin montantes) en los que no se pueda tender la fibra por las tuberías existentes, o porque se trata de una casa en la que será necesario romper varias paredes para acceder, lo cierto es que llegar con la fibra hasta el lugar exacto en dónde será usada será un verdadero problema. Aquí en la Argentina y en el resto del mundo también. Por eso se desarrolló una tecnología llamada G.FAST y en ella se llega con la fibra hasta el punto de distribución anterior al cliente: típicamente a la caja de empalme que está en el subsuelo de un edificio o en la fachada de una casa. Así los metros de cobre llegarán a ser sólo unas decenas y la velocidad de transferencia de datos será de hasta a unos 800 Mbps, bastante próxima al Gbps que nos promete la fibra. En el caso

de las cableras, el origen es distinto pero el resultado final será similar: a cada cliente le llegará en algún momento una fibra hasta su casa u oficina. Pero mientras tanto, irán acercando la fibra cada vez más al cliente e irán dejando que el tramo de cable coaxial sea cada vez más corto. Además deberán ir upgradeando la tecnología a Docsis 3 y luego a Docsis 3.1, con la que aspiran a poder dar anchos de banda de por lo menos 1 Gbps pero con dos diferencias muy grandes con la fibra: NO son simétricos pues el upstream no llega a ser del 10%; y ese ancho de banda será compartido por todos los clientes del nodo de acceso, como sucede hoy con los sistemas de las cableras.

b. Acceso móvil:

Las redes móviles tienen su futuro medianamente definido. Hoy los operadores ofrecen servicios sobre sus sistemas 2G (GSM), 3G (UMTS) y 4G (LTE). En el caso argentino, los 2 primeros sobre las bandas de 850 Mhz. y 1900 Mhz. y 4G sobre las bandas licitadas a fines de 2014 en 700 Mhz y en la combinada 1700 Mhz /2100 Mhz.

Como es de suponer, la cantidad de clientes que usa esta última tecnología que está siendo desplegada va en sostenido ascenso, como así también la cantidad de tráfico que sobre ella se cursa.

Por el contrario, los usuarios con equipos que solo soportan 2G va disminuyendo (por sustitución, pérdida, rotura o por llegar al fin de su vida útil de los aparatos). Tal es así que todas las operadoras están migrando sus equipos de acceso para asignar recursos de radio y espectro que antes estaban en 2G al servicio 3G.

Esto trae distintas consecuencias según la tecnología del usuario. Los clientes que antes tenían un terminal 2G/3G y ahora tienen uno que suma capacidades de 4G, cursan el tráfico de datos en esta última a mayor velocidad, mejorando su experiencia de usuario y, además, motivándolos a consumir mayor cantidad de datos. Los clientes que siguen teniendo terminales sólo 2G/3G están perci-

biendo cómo el servicio también mejora, porque los primeros le han “despejado” parte de la red 3G. Los clientes que tienen terminales sólo 2G son los que no perciben – ni percibirán – mejoras en su servicio, pues todas las operadoras están reasignando su espectro sobrante de 2G al servicio 3G (en un proceso que se ha dado en llamar “Refarming”). El aliciente es que el porcentaje de terminales sólo 2G sobre el total del parque, disminuye día a día.

En el futuro nos espera la evolución de LTE a LTE Advanced que mejorará substancialmente la velocidad de transferencia de datos, llegando a casi 1 Gbps. Esto se logra mediante el uso más eficiente del espectro (usando la funcionalidad llamada Carrier Aggregation), a través de la mejora en la modulación que se hace sobre ese espectro; y al uso de múltiples antenas tanto en la estación base como en el terminal.

Los entendidos afirman que a partir del año 2020 comenzarán a desplegarse en el mundo las redes 5G, tecnología ésta que han sido bautizada como la “red de los dispositivos” pues se asume que a través de ella se conectará toda la “Internet de las cosas” o IoT por las iniciales en inglés de “Internet of Things”.

Imaginemos por un momento que esa “cosa” que estará conectada sea un automóvil autónomo. ¿Qué condiciones debería tener una red para poder atender a un dispositivo como ese?

Seguro más ancho de banda. Pero además mucho menos retardo (o latencia) entre el dispositivo y su sistema control, para evitar, por ejemplo, que doble una esquina más tarde de lo indicado. Por supuesto mayor disponibilidad porque si no hay señal en determinado lugar quedaría sin control. Y por último mayor seguridad para evitar que alguien no autorizado controle un vehículo que no es suyo.

Este ejemplo nos permite inferir qué se espera de esta nueva tecnología, que está ahora en su fase final de estandarización: mucho más ancho de banda (mayor a 1 Gbps), mucha menos latencia (menor a 5 milisegundos), mucha más disponibilidad y mucha más seguridad.

A partir de LTE Advanced se irán desplegando muchos más emplazamiento (o radiobases) de acceso móvil, en distinta confi-

guración de altura y potencia, de manera de dar mayor capacidad al sistema en dónde está la mayor cantidad de demanda. A esto se llama Redes Heterogéneas en incluye desde la original radiobase en una terraza o un mástil, hasta las picoceldas para oficinas, pasando por las microceldas en las esquina y los sistemas DAS (Distributed Antenna System) en los estadios.

Otro tema no menor es que los sistema de control de los sitios móviles, que hoy están contenidos en los mismos sitios, deberán ser localizados todos juntos en sitios más grandes, próximos a las centrales. Esto que algunos operadores están haciendo ya hoy mediante el stacking (el “apilado”) de BBUs culminará siendo una solución de virtualización cuyo nombre técnico es “Cloud BBU” o “Cloud RAN”.

Además de la red de los operadores móviles, otros tipos de accesos inalámbricos son por ejemplo el WiFi, el Bluetooth y los estándares de IoT. El primero de ellos, es una tecnología muy difundida con que se distribuye banda ancha dentro de hogares, empresas y espacios públicos. Además de haber evolucionado en cuanto a las velocidades máximas de transferencia de datos, ésta tecnología ha incorporado también múltiples antenas para mejorar su performance, además de una banda alta que le permite cursar mayor cantidad de tráfico. El Bluetooth es el sistema de facto para la conexión entre los dispositivos móviles entre sí o de ellos con otros sistemas como equipos de audio, auriculares, autoestéreos, computadoras, etc.)

Desde sus orígenes allá por 1997 hasta nuestros días, este estándar ha evolucionado hasta la versión 5 que se ha anunció hace poco. Cada versión ha mejorado la anterior, ya sea porque tenía algún bug, o porque la nueva permite mayor ancho de banda o mayor alcance. Lo cierto es que cada nueva versión que se pone a vigencia soporta perfectamente a sus antecesoras, haciendo que sus versiones fluyan sin demasiados contratiempos. Finalmente, varios son los estándares que pujan hoy para lograr su supremacía en este nuevo mundo de las cosas conectadas. Los más renombrados hoy en cuanto a la conectividad se refiere son: ZigBee, ZigFox, Z-Wave, Thread, NFC, LoRa y NBLoT y otros



Como estas tecnologías son aún incipientes, el tiempo dirá cuáles serán el o los protocolos que ganen la contienda y quede de facto para IoT.

c. Redes de Control y Plataformas de Servicios:

Aquí nos encontramos con todos los sistemas que sirven tanto para conectar a un cliente con otro, como a éste con internet o una plataforma de servicios. Es el corazón de todas red y de su correcto dimensionamiento y performance depende la calidad del servicio que se preste.

Hasta hace muy poco, esos sistemas eran instalados e integrados por los distintos proveedores sobre el hardware especial que cada uno proveía. Pero la tendencia actual es a virtualizarlos, esto es a que la estructura se parezca mucho más a un arreglo de servidores como los de un datacenter, sobre los cuales cada proveedor instalará su “funcionalidad virtual” que correrá sobre hardware estándar. Eso le permitirá a los operadores reducir costos de adquisición de hardware; a reducir los tiempos para implementar nuevas funcionalidades porque no será necesario instalar e integrar un hardware específico; y a reducir los tiempos de entrega de esos servicios a los clientes, por cuanto todo es software y podrán darse de alta o baja servicios con solo hacer los cambios pertinentes en las líneas de programación respectivas.

Este cambio, que resulta sencillo de describir, no será ni rápido ni fácil. Implica no solo ir reemplazando todo el hardware instalado y el software que lo opera. Será también necesario algo más difícil aún. Implicará cambiar toda una cultura y una base de conocimiento. Algo parecido a lo que sucedió en los 80 y 90 cuando se reemplazaron las centrales electromecánicas por las digitales.

d. Redes de Transporte:

El transporte es el encargado de conectar todos los componentes vistos hasta ahora: el acceso móvil, el acceso fijo y las plataformas

de control y de servicios. Ellas han crecido al mismo ritmo que ha crecido el resto de la red, pues por ellas pasa todo el tráfico.

En estas redes podemos encontrar desde radioenlaces, equipos SDH y hasta viejos ATM, Gigarouters, equipos ópticos DWDM hasta de 100 Gbps por lambda o haz de luz segurizados de manera automática mediante sistemas ROADM (Reconfigurable optical add-drop multiplexer)

También incluyen miles de kilómetros de fibra óptica interurbana y la salida de fibra internacional que nos comunica con el resto del mundo.

Hacia dónde va el transporte? Acompañando la evolución del resto de las redes, el transporte también evolucionará para ser un sistema fundamentalmente IP, con pocos caminos y nodos por los que pasar (para bajar la latencia), con muchísima automatización, con toda la segurización que sea factible y tan sencilla como se pueda.

## **A modo de síntesis**

Gordon Moore no estaba muy equivocado cuando formuló su teoría, que el tiempo ha hecho extensiva no solo a los transistores sino a toda la tecnología. Puede que no se cumpla exactamente el factor de crecimiento  $X_2$  cada 2 años, pero no está muy lejos.

Como hemos visto el tráfico seguirá creciendo y la principales causas serán el video y la Internet de las Cosas. Y ello obligará a los operadores a seguir desplegando infraestructura para soportar ese crecimiento.

En el acceso fijo la fibra óptica se presenta como la solución ideal a todos nuestros problemas. Si bien es lógico suponer que algún día todo hogar y empresa tendrá su acceso de fibra, hoy su precio y la dificultad de instalarlo en todos lados hace que otras tecnologías intermedias tengan mejor relación costo-beneficio. Tal es caso de los armarios activos en la calle y de las cajas de empalme fibra / cobre en la fachada de las casas.

En el acceso móvil el camino a 5G está desarrollándose, aunque ésta tecnología no se ha terminado de especificar. Para llegar a ella transitaremos primero el camino de LTE Advance que nos permitirán anchos de banda de hasta 1 Gbps.

Las redes de control y las plataformas de servicios, así como las redes de transporte también evolucionarán haciéndose más planas, con la mayor cantidad de virtualización posible y cumpliendo todos los protocolos de seguridad que sean necesarios.

Todo un camino por recorrer. El desafío no es solo de los prestadores de servicios (TELCOS y Cables). Deberá involucrarse todo el ecosistema para que se pueda avanzar: el regulador, los proveedores, los prestadores, las autoridades provinciales y municipales, Y no deberá perderse de vista que cuanto más conectada está una nación, mayor será su capacidad de crecimiento.

### **Sobre el autor: Martin Alejandro Wessel**

Ingeniero en Sistemas egresado del Instituto Universitario Aeronáutico y Master en Administración de Negocios Tecnológicos de la Universidad de San Andrés de Buenos Aires. Durante 2015 hizo el programa Managing innovation strategies de la cornell university.

Ha trabajado en empresas de telecomunicaciones durante los últimos 19 años, primero en las redes móviles en Miniphone y Personal, y desde hace 2 años en redes convergentes en telecom argentina. En ellas ha ocupado cargos en áreas de ingeniería, operación y mantenimiento y, desde hace 2 años es el gerente de evolución tecnológica dependiendo del chief technology officer (cto).

Es además, desde 2014, el Chairman del Grupo Técnico y de Terminales (TECT) de la GSMA LATAM.



-IX-

## **E-Money: Dinero virtual y pagos electrónicos**



*Martin Prado*

### **Introducción**

El advenimiento y la adopción de nuevas tecnologías digitales han provocado cambios disruptivos en la forma de comunicarnos e interactuar, proponiendo nuevos medios de colaboración e intercambio. En particular, el dinero está experimentando cambios sustanciales con el avance y la penetración masiva de dispositivos y tecnologías móviles junto con novedosas iniciativas en Internet. El crecimiento sostenido de la adopción de dispositivos móviles ha impulsado nuevas formas de intercambio de valor, y ha propiciado el surgimiento de nuevos servicios financieros. Las innovaciones en este campo han dado lugar a la creación de nuevos medios de acceso a prestaciones financieras, alternativas a los bancos tradicionales y hasta la creación de formas de dinero.

A fin de entender la presente tendencia, debemos remitirnos a la naturaleza del dinero, su valor y su uso. Partiendo del análisis original planteando por Jevons en Dinero y Medios de Intercambios

(1875), existe actualmente un consenso sobre las funciones del dinero y, desde una perspectiva de alto nivel, nos referiremos a las tres principales. En primer lugar, el dinero funciona como reserva de valor, es decir, permite el almacenamiento, recuperación y su posterior intercambio bajo la premisa de que será válido en el futuro. En segunda instancia, plantaremos que el dinero debe servir como un medio de pago, permitiendo a sus usuarios obtener otros bienes y/o servicios. Por último, mencionaremos la capacidad de servir como una medida estándar del valor de los bienes, servicios o, en sentido amplio, cualquier activo, comúnmente denominada unidad de cuenta. Los mencionados aspectos pueden resumirse postulando que el dinero debe permitir conservar valor en el tiempo, ser convertible y servir de referencia en un ámbito dado.

Asimismo, es preciso brindar una definición de referencia sobre la terminología a utilizar y sus implicancias, aclarando que no existe en la actualidad un acuerdo universal al respecto. Definiremos e-money como una representación de valor digital que sirve como alternativa al dinero en efectivo. La denominación digital se refiere a la representación y transmisión de una forma de dinero utilizando medios electrónicos, en contraposición con los billetes o monedas. Postularemos que su funcionamiento se basa en Internet como medio de transporte y que no son formalmente necesarias las representaciones físicas. Complementariamente, en línea con la propuesta por el Fondo Monetario Internacional en su informe *Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations* (2016), definiremos dinero virtual como una representación digital de valor emitida por una entidad privada y denominada en una unidad de cuenta propia. El dinero virtual debe poder obtenerse, almacenarse, accederse y transaccionarse por vía electrónica, siendo condición necesaria que las partes involucradas acuerden su uso. Finalmente, mencionaremos el caso de las llamadas criptomonedas como Bitcoin, caracterizadas por el uso de técnicas criptográficas en la emisión, transferencia y operación.

## Breve historia de innovaciones en el dinero

Las primeras nociones de dinero que conocemos están asociadas con los sistemas de trueque y a la propia necesidad de intercambio. Su dinámica evolucionó hacia su uso por parte de múltiples participantes, diferentes mercancías y momentos, dando lugar a la primera evolución del dinero como medio de intercambio y depósito de valor. Luego, la expansión e involucramiento de múltiples poblaciones trajo aparejada la necesidad de contar con una unidad de cuenta que facilitara la estandarización.

Incluso bajo condiciones favorables, algunas innovaciones enfrentan una fuerte fricción que afecta la adopción o simplemente la torna inviable. Esa fricción se produjo en el caso del papel moneda. Tal como indican Halaburda y Sarvary (2016), el papel moneda proporcionaba una mejor tecnología, mayor conveniencia y facilidad de transporte que el dinero de metal. Sin embargo, su adopción presentó patrones variables a nivel global, siendo adoptado por el mundo occidental en el siglo XVI, más tardíamente que China, donde la innovación alcanzó masa crítica en el siglo IX debido a la aplicación directa de esta innovación por parte del gobierno.

Otro caso de nuestro interés son las tarjetas de crédito que presentan una conveniencia superior al efectivo para los usuarios, eliminando la necesidad de preocuparse por el cambio y brindando mayores facilidades de charge-backs. El beneficio es más limitado para los comerciantes dadas las tasas adicionales involucradas pero, en transacciones de alto valor, el beneficio de una mayor seguridad podría superar el costo. Adicionalmente, mediante la aceptación de tarjetas de crédito, los comerciantes aumentan las chances de compra en los casos donde el cliente no tiene suficiente efectivo. Incluso siendo evidentes las ventajas de las tarjetas de crédito, el interés inicial de los usuarios fue bajo, y su adopción y difusión son atribuibles en gran medida al impulso de empresas que comercializaban la innovación. Para vencer la inercia, compañías como Diners, Mastercard, American Express y VISA debieron invertir

en recursos, fomentar el uso y comunicar los beneficios a la población (Halaburda y Sarvary, 2016). Si bien en perspectiva resultan evidentes los beneficios de la adopción, es destacable que la misma no hubiese ganado suficiente tracción sin la activa acción de las empresas de tarjetas de crédito.

Los casos del papel moneda y las tarjetas de crédito ofrecen lecciones de interés extrapolables a las monedas digitales. En ambos casos, existían ventajas evidentes de innovación para transportar valor, mayormente relacionadas con la facilidad de uso, pero existió una resistencia inicial y exceso de inercia. En el caso del papel moneda, la presencia de un sponsor como el gobierno chino resultó decisiva como respaldo para generar confianza. Un rol equivalente desempeñaron las primeras compañías de tarjetas de crédito para difundir los beneficios y promover el uso de su innovación. En línea con lo planteado anteriormente, la presencia de un sponsor y la comunicación resultan dos factores decisivos para aumentar el momentum necesario para alcanzar masa crítica.

En la actualidad, el dinero está experimentando una marcada disrupción con un alcance global y masivo, profundos cambios en el ecosistema y el surgimiento de nuevas tecnologías que desafían el statu quo. Más adelante, analizaremos tendencias actuales que nos ayudarán a comprender cómo la aplicación de tecnología podría permitir el acceso a servicios financieros a casi la mitad de la población mundial adulta, de qué forma el ecosistema está evolucionando hacia un modelo centrado en las necesidades de los usuarios, y cómo la aparición de nuevas tecnologías podría cambiar el dinero como lo conocemos hasta ahora.

## **Innovación e inclusión financiera**

Los avances tecnológicos y la detección de un mercado potencial generaron nuevas condiciones en un ecosistema caracterizado históricamente por las altas barreras de adopción previamente mencionada y una fuerte concentración. En efecto, uno de los casos de uso que ha suscitado mayor interés es la bancarización de los dos



billones de personas que actualmente no tienen acceso a servicios formales de pago, ahorro, crédito, préstamos o transferencia de valor. De acuerdo con el último reporte de Inclusión Financiera del Banco Mundial (2014), el 50% de la población mundial de adultos no utiliza servicios financieros y existen más de dos billones de potenciales usuarios en América Latina, Asia, África y Medio Oriente.

Tal como explica Jeremy Allaire, CEO de Circle, la penetración de los dispositivos móviles conectados a Internet representa la oportunidad de ampliar progresivamente el acceso a los servicios financieros en todo el mundo. Los mercados emergentes presentan actualmente las condiciones más favorables gracias a las crecientes tasas de penetración de tecnologías y dispositivos móviles, y a las bajas tasas de acceso a servicios financieros formales. De acuerdo al informe *Capturing the promise of mobile banking in emerging markets* (2010) de McKinsey & Company, las razones por las que la población no utiliza servicios financieros están relacionadas con la dificultad de acceso (típicamente los requerimientos son demasiado exigentes), la falta de conveniencia (instalaciones distantes, falta de atención a los usuarios) y la falta de conocimiento de los servicios financieros. La resolución de estas problemáticas resulta compleja para los proveedores de servicios financieros tradicionales basados en instalaciones físicas y con limitaciones en sus actuales modelos de prestación de servicios. En cambio, son exigencias conocidas, abordadas y eventualmente resueltas por las organizaciones que ofrecen servicios para un público global y masivo, basándose en economías de red y utilizando Internet como plataforma.

### **Caso de estudio: Inclusión financiera en África**

M-Pesa es un sistema de transferencia de dinero operado por Safaricom, el mayor proveedor de telefonía celular de Kenia, que permite transferencias de dinero entre usuarios utilizando sus teléfonos celulares, con la posibilidad de convertirlo en efectivo. Se trata de uno de los casos más paradigmáticos por presentarse en

una economía emergente donde el fenómeno experimentó un crecimiento explosivo, incluso sin contar con tecnologías o dispositivos móviles de última generación. En efecto, ocho meses después de su creación en marzo de 2007, más de 1,1 millones usuarios se habían registrado y transferido más de 87 millones de dólares (Safaricom, 2007). El crecimiento continuó de manera sostenida y, a comienzos 2009, M-Pesa contaba con más de 8 millones de usuarios registrados, habiendo transferido 3,7 mil millones de dólares, equivalente al 10% del PIB de Kenia (Safaricom, 2009). Por su parte, el crecimiento de los puntos de servicio para realizar envíos o recepciones de efectivo tradicional creció de 450 en 2007 a más de 18.000 en el transcurso de 3 años. En la actualidad, se estima que más de 250 millones de transacciones entre personas se realizan anualmente en Kenia utilizando M-Pesa, cuyos servicios ofrecen depósitos y retiros de dinero, servicios de remesas, pago de facturas y acceso a microcréditos.

La idea de M-Pesa surgió como respuesta a la demanda de una solución que permitiera el transporte de dinero de manera segura, rápida y barata. El caso de uso seminal fue el de trabajadores que deseaban enviar dinero a sus familias en zonas rurales, pero rápidamente su uso se extendió mucho más ampliamente para realizar transferencias y pagos en toda la región. A casi una década de su lanzamiento, M-Pesa brinda servicio a más de 20 millones de habitantes anteriormente con acceso limitado a los servicios financieros formales, generando una verdadera transformación económica en Kenia. Su éxito facilitó la creación de miles de pequeñas empresas, y permite a sus usuarios recaudar fondos para una variedad de propósitos, incluyendo los gastos relacionados con las necesidades médicas, de educación y atención primaria.

M-Pesa es uno de los casos empíricos más exitosos que evidencia la gran oportunidad existente para acortar la brecha de exclusión financiera en mercados emergentes. Su éxito está directamente relacionado con el crecimiento explosivo en el acceso a los teléfonos celulares del mundo en desarrollo y sugiere una oportunidad aún mayor de extenderse a la creciente cantidad de más de 900 millo-

nes de suscriptores móviles en África. M-Pesa se desarrolló en el contexto de economías de escala del sector informal, utilizando la red celular como medio de distribución y ofreciendo ventajas significativas de conveniencia y oportunidad para transferir dinero y efectuar pagos. La proliferación de iniciativas equivalentes en otros mercados dio surgimiento a EasyPaiza en Pakistán, Smart Money en Filipinas y M-Paiza en Afganistán. Todos los casos mencionados presentan como patrón común una alta penetración de teléfonos móviles y un bajo nivel de adopción de servicios financieros, con antecedentes de servicios de transferencias o remesas poco asequibles.

## **FinTech: una industria en disrupción**

En términos históricos recientes, el ecosistema del dinero tradicional se caracterizó por una fuerte concentración de capital y jugadores provenientes de la industria financiera, altas barreras de entrada, un bajo nivel de diferenciación y una oferta de servicio enfocada a jurisdicciones tales como países o regiones. Por el contrario, la disrupción en el ecosistema ha evolucionado a una escala global con muchos jugadores, grandes y pequeños, provenientes de diferentes industrias, una marcada disminución de las barreras para ingresar, y múltiples alianzas y convenios de colaboración. En línea con el informe de MIT Digital Banking Manifesto: The End of Banks? (2016), afirmaremos que la disrupción en el ecosistema está caracterizada por el ingreso de nuevos jugadores de industrias no financieras, el surgimiento de nuevos modelos de negocio y alianzas entre los jugadores. En líneas con la propuesta de MIT, utilizaremos la siguiente clasificación:

Los proveedores móviles y de Internet son responsables de brindar servicios de comunicaciones e infraestructura. Tal como evidencia el caso de M-Pesa, en algunas regiones están ingresando en el ámbito financiero mediante la emisión y/o transmisión de dinero electrónico, ofreciendo servicios de pago. Son jugadores claves del ecosistema dado a la fuerte correlación entre la penetración de dispositivos móviles e Internet y el crecimiento de la adopción de

e-money. Su riesgo principal está asociado a la falta de innovación o a la detección tardía de oportunidades.

Los bancos y compañías de la industria FinTech cumplen con el rol central de crear y ofrecer servicios bancarios a los usuarios. Es destacable la proliferación de nuevas empresas FinTech que han logrado rápidamente posicionarse con nuevos modelos y ventajas competitivas. Estas empresas juegan un papel decisivo en la prestación financiera propiamente y tienen como desafío principal transformar la experiencia del cliente, la remodelación de los pagos y la modernización de los servicios financieros, en respuesta al inminente ingreso de nuevos jugadores.

Los agentes e intermediarios son el punto de contacto con el consumidor y frecuentemente la cara visible de un servicio financiero. Sirven de nexo entre formas de dinero tradicionales y e-money, es decir, facilitando las operaciones de entrada y salida, la apertura de cuentas y otras transacciones. Desde el punto de vista de adopción, la presencia de una red de agentes es un factor determinante que aumenta significativamente los incentivos de uso, favorece el ingreso de nuevo usuarios y reduce la percepción de riesgo. El mayor desafío de los agentes e intermediarios es la liquidez y la disponibilidad de agentes capacitados.

Los comerciantes representan la capa donde se producen los intercambios y pagos propiamente, mientras que el dinero juega un papel dominante para las transacciones. El ingreso de las empresas de retail como proveedoras de servicios financieros es un fenómeno vigente y continúa avanzando. Los comercios de menor tamaño aún están rezagados en la aceptación de e-money, y el efectivo tradicional continúa como responsable de las transacciones mayormente. En general, la adopción y el uso de formas alternativas es una tendencia creciente gracias a las mejoras en el procesamiento de los pagos, canales de acceso más convenientes para el cliente, mejores mecanismos de autenticación y validaciones, y detección del fraude mediante el aprovechamiento de nuevas tecnologías.

Los reguladores son los responsables de establecer un marco normativo que proteja a los individuos, brinde la estabilidad al sistema

financiero y, al mismo tiempo, de propiciar un entorno favorable a la innovación. En general, los reguladores han encontrado desafíos para adaptarse al panorama emergente, actuando como ralentizadores de la innovación. La regulación de las nuevas formas de dinero requiere un enfoque más coordinado y conceptual, que contemple nuevas problemáticas tales como el surgimiento de funciones y servicios financieros brindados por organizaciones de otras industrias, los mecanismos para aplicar y hacer cumplir las normativas a nivel transfronterizo o global, y la determinación de la identidad real de un usuario, entre otros.

En línea con el informe *Global Payments 2015: A Healthy Industry Confronts Disruption* (McKinsey, 2015), afirmaremos que la industria de los servicios financieros y, en particular, la de los pagos está experimentando la entrada de jugadores provenientes de la industria de la tecnología y la creación de empresas con nuevos modelos de negocio, configurando un nuevo panorama competitivo. Es posible argumentar que las nuevas empresas no han sido amenazas significativas para la industria bancaria en el pasado, pero los nuevos atacantes cuentan con fuertes ventajas competitivas, acceso más directo a los usuarios mediante aplicaciones o dispositivos inteligentes y, principalmente, un profundo know-how sobre cómo identificar y responder a las expectativas de sus clientes. En consecuencia, a fin de mantener la relevancia, los jugadores tradicionales enfrentarán el desafío de evolucionar sus competencias core, modernizar su oferta de servicios y mejorar sus modelos operativos.

El avance de jugadores provenientes de la industria de la tecnología como Apple, Google, Facebook, Tencent (WeChat) y Alibaba, representa el riesgo más inmediato y tangible para los jugadores históricamente dominantes, y continuará su crecimiento apalancado por la penetración de los smartphones. Sólo por destacar algunas de sus ventajas, estas empresas cuentan con una base de usuarios sensiblemente mayor que los bancos y un dominio de las tecnologías necesarias para garantizar una mejor experiencia, centrada en el usuario. En línea con Shrier, Canale, et al. (2015), es posible

vislumbrar que los nuevos jugadores tienen por objetivo convertirse en el punto de contacto preferente de los usuarios para realizar pagos, y transferir o almacenar dinero. De esta forma, terminarán por dominar la relación con el cliente, podrán conocer e influir en el comportamiento del consumidor, y potencialmente penetrar en servicios financieros de mayor margen, relegando a los bancos a una función de interconexión entre jugadores, con bajo valor agregado.

Por último, destacaremos el surgimiento de start-ups y empresas emergentes que ofrecen servicios equivalentes a los de un banco tradicional utilizando Internet y tecnologías como Bitcoin y Blockchain. Sus servicios incluyen una combinación de conveniencia (la creación de cuentas y servicios puede realizarse íntegramente en línea), asequibilidad, alcance global, y cuentas en múltiples monedas. Entre los casos más destacados, mencionaremos a WB21 (<https://www.wb21.com/>) y Xapo (<https://xapo.com>).

### **Caso de estudio: pagos peer-to-peer**

El caso de uso de las transferencias de dinero en línea combina inmediatez y conveniencia para los usuarios, y presenta múltiples beneficios. A diferencia de aquellas con requerimientos presenciales, permiten el envío de dinero rápida y fácilmente, sin la necesidad de procesos manuales y en muchos casos, con información conocida del destinatario (una dirección de correo electrónico o un contacto en una plataforma social). Como si fuera poco, no dependen de una ubicación física y pueden ser efectuadas utilizando cualquier conexión a Internet. A continuación, exploraremos las transferencias de dinero, comenzando por la emblemática Paypal y llegando hasta nuestros días.

Fundada a fines de 1998, Paypal dio inicio a una nueva era de pagos gracias a la rápida identificación de la oportunidad existente en los pagos en marketplaces de manera rápida y segura. En el año 2000, Paypal se asoció con eBay, ampliando su alcance a 100.000 usuarios y rápidamente se transformó en el método de pago de preferencia. Actualmente, PayPal cuenta con más de 188 millones de

cuentas activas, está disponible en más de 200 mercados, soporta más de 100 monedas y opera un volumen trimestral superior a los 80 billones de dólares. Los pagos peer-to-peer son gratuitos dentro PayPal, mientras que los comerciantes abonan un cargo extra por las compras realizadas por los consumidores. Si bien el servicio brindado por Paypal generó una ruptura determinante y le permitió desarrollarse hasta consolidarse como empresa líder de la industria, en la actualidad gran parte de los bancos tradicionales ofrecen a sus clientes facilidades de envío de dinero utilizando sólo un número de teléfono o dirección de correo electrónico del receptor. Si bien aún existen fuertes efectos de red gracias a la gran cantidad de usuarios que utilizan Paypal, las transferencias peer-to-peer entre cuentas de una misma organización dejaron de ser un diferencial como tal.

El surgimiento de nuevos jugadores en la industria FinTech dio lugar a servicios de pago peer-to-peer integrados con plataformas de mensajería y funcionalidades sociales. En los últimos cinco años, el ecosistema observó el ingreso de potenciales amenazas para Paypal de la mano de empresas que ofrecen billeteras digitales con funcionalidades sociales. Tal es el caso de Venmo, un servicio gratuito que permite enviar y compartir pagos en una red de contactos de amigos. Con foco en los Millennials, Venmo permite compartir los pagos en una modalidad similar a la que utiliza Facebook para sus publicaciones. En 2012, Venmo fue adquirida por Braintree por 26 millones de dólares y, un año más tarde, Braintree fue adquirida por PayPal por 800 millones de dólares.

La oportunidad de los pagos peer-to-peer fue también identificada por otras grandes empresas tecnológicas como un medio de ingreso a la industria financiera. Destacaremos los siguientes ejemplos:

WeChat es una aplicación de mensajería social popular en China que implementó los pagos móviles, brindando un servicio de transferencia a 700 millones de usuarios activos mensuales, 200 millones de los cuales tienen vinculada una cuenta tradicional.

Con el lanzamiento del iPhone 6 y 6 Plus, Apple incorporó Apple Pay, un sistema de pago compatible con NFC, que permite a

usuarios efectuar pagos en más de 200.000 puntos de venta en los EEUU. Complementariamente, anunció a mediados de 2016 que permitirá a aplicaciones de terceros integrarse al servicio iMessage para realizar pagos peer-to-peer.

Luego de la experiencia fallida con Google Wallet, Google anunció Android Pay y relanzó Google Wallet como servicio peer-to-peer en 2016.

Cabe aclarar que las plataformas de pago peer-to-peer son gratuitas en su mayoría y la monetización se centra en los pagos a comercios, convirtiéndose en una estrategia de adquisición y fidelización de usuarios. En la actualidad, se observa una primera iteración de los pagos peer-to-peer para extender su soporte a plataformas y comercios adheridos.

## **Las tecnologías Bitcoin y Blockchain**

Bitcoin es una tecnología peer-to-peer (Nakamoto, 2008) que constituye una innovación en el campo de las Tecnologías de la Información y las Finanzas, cuya implementación tangible más popular es la criptomoneda que lleva el mismo nombre. La aparición de Bitcoin ha resultado en un cambio disruptivo (Grinberg, 2011) dado que creó un marco para transportar valor de manera confiable, descentralizada, sin la necesidad de intermediarios y con una completa trazabilidad de las operaciones mediante una base de datos distribuida entre todos los participantes del sistema, denominada blockchain.

Bitcoin es un servicio que opera sobre Internet, permitiendo a los usuarios realizar transferencias al firmar digitalmente sus transacciones. Los usuarios utilizan direcciones en forma de claves cifradas que sólo ellos mismos pueden autenticar. Una transacción consiste en el envío a través de la red de una cantidad de bitcoins (por convención, se utiliza el término Bitcoin para describir a la tecnología, protocolo o red, y bitcoin para referirse a la moneda propiamente) de una dirección a otra. Cada transacción entre dos



usuarios se registra en un bloque que se integra a una cadena registrada en el blockchain. El blockchain no se almacena de forma centralizada sino que es compartido entre todos los miembros de la red y funciona como un repositorio público que incluye todo el historial de las operaciones realizadas, permitiendo conocer en todo momento cuál es la distribución de los activos. Cada bloque está sujeto a una verificación que consiste en examinar todas las transacciones con el fin de comprobar que los bienes a intercambiar sean legítimos. Esta operación es realizada por nodos conectados a la red que compiten para resolver un problema matemático y, de esta forma, contribuyen a la autenticación del repositorio público blockchain. A cambio de la validación, el usuario es recompensado con una cantidad de bitcoins. De esta forma, la contribución a la autenticación de las transacciones, denominada minería, es la forma en la que se generan bitcoins. De acuerdo a la manera en la que está definido el protocolo, la emisión a través del proceso de minería no puede exceder la cantidad de 21 millones de bitcoins.

Bitcoin se basa en una arquitectura de red distribuida que ofrece nuevas características técnicas y la oportunidad de promover diferentes principios socio-políticos en la práctica diaria de los servicios basados en Internet. Una de estas características es la desintermediación de bancos e instituciones responsables del intercambio. La eliminación de los garantes institucionales de la confianza monetaria deriva en la necesidad de reconocimiento del medio de pago por todas las partes dentro del sistema. Históricamente, las monedas tradicionales se basan en la existencia de garantías institucionales a través de bancos centrales o reservas nacionales que respaldan su valor. En cambio, Bitcoin ofrece la posibilidad de realizar transacciones a través de comunicaciones directas entre los usuarios, sin necesidad de terceros que legitimen el valor involucrado. De esta forma, reemplaza la centralidad del intercambio monetario, tal como argumentan en sus trabajos Graeber (2011), e Ingham (1996). Adicionalmente, brinda un campo de interés sin precedentes para la observación de la economía de la producción entre iguales, su dinámica, las formas de gobernanza (governance) y las propiedades

que surgen como resultado de la transformación de los sistemas centralizados en redes distribuidas (Bauwens, 2005).

Bitcoin tiene el potencial para cumplir con las tres funciones del dinero, el análisis de la red y sus transacciones demuestran que su principal función actual es la de reserva de valor, sujeta a la especulación de que su valor aumentará con el tiempo. También es posible utilizar Bitcoin como medio de pago y, aunque su aceptación en comercios crece día a día, aún resta un gran desarrollo en este área. Uno de los puntos de interés que surge del análisis de la historia de las monedas modernas es que las mismas también comenzaron siendo mayormente utilizadas como reserva de valor para pasar posteriormente a ser un medio de pago masivo. La volatilidad de Bitcoin impide su establecimiento como unidad de cuenta en la actualidad, siendo una de las mayores críticas de especialistas en el tema. Sin embargo, la adopción masiva de Bitcoin traería aparejada una menor volatilidad (Norman, 2014), brindando la posibilidad de lograr consolidarse eventualmente como una unidad de cuenta.

El surgimiento de las criptomonedas es un fenómeno reciente y de rápido crecimiento que plantea, al mismo tiempo, múltiples ventajas pero también desafíos, en particular en el plano regulatorio y de protección del consumidor. Bitcoin posee características diferenciales respecto a las monedas tradicionales: es global, descentralizado y no está controlado por ningún gobierno o banco central. Permite transacciones de bajo importe y brinda un marco de transparencia dejando un registro histórico de todas las transferencias de valor. Adicionalmente es una tecnología cuya integración con otras tecnologías basadas en Internet es más directa. La adopción de Bitcoin, en contextos y casos de uso que aprovechen una o más de las ventajas mencionadas, resulta más probable, especialmente en segmentos específicos. Tal como explica, Mark Cavender, fundador y director general del Chasm Institute, en *How Will Bitcoin Technology Go Mainstream?* (2016), frecuentemente no es posible dar una solución completa para todo el mercado y el crecimiento desde nichos puede luego expandirse hacia el público masivo.

La tecnología Blockchain sobre la que se sustenta Bitcoin ha despertado especial interés como plataforma pública de intercambio de transacciones seguras y descentralizadas para la gestión de activos, autenticación, comunicación, contenido, crowdfunding, finanzas e Internet of Things, entre otros. En efecto, existen en la actualidad múltiples iniciativas que buscan explotar casos de uso que van más allá de Bitcoin. Tal como se explicó previamente, el blockchain es un registro digital, global, descentralizado, con completa trazabilidad y transparencia, permitiendo a los participantes de una red asentar información, lógica programable y transferir valor de manera segura a través de Internet sin la necesidad de terceros. La tecnología Blockchain ha dado lugar a múltiples iniciativas en vías de desarrollo cuyo objetivo es explotar los beneficios asociados al aumento de la velocidad de intercambios entre partes, la reducción de los intermediarios y los costos asociados, las mejoras en la seguridad, el aseguramiento de activos digitales, y las mejoras en el cumplimiento normativo, entre otras. De afianzarse las incipientes iniciativas, el blockchain, podría transformarse en un protocolo base, neutral y seguro para intercambiar valor a través de Internet.

### **Caso de estudio: Desafíos regulatorios en monedas virtuales**

El potencial del e-money para generar una disrupción financiera presenta, al mismo tiempo, oportunidades para la sociedad y desafíos para los entes reguladores. Se trata de un fenómeno reciente, de escala global y rápido crecimiento que se desarrolló en presencia de un marco regulatorio parcial y/o de difícil implementación, dejando sin resolver riesgos en múltiples áreas, especialmente en el plano de la integridad financiera. La aplicación de controles contra el lavado de dinero, la lucha contra la financiación del terrorismo, la protección del consumidor, la evasión de impuestos y la regulación de los movimientos plantean nuevos desafíos en el caso de las monedas digitales y, más aún, en el caso de las virtuales. En efecto, el desafío para las autoridades es detectar una posición equilibrada

en respuesta a los riesgos, sin frenar la innovación, incluso cuando las nuevas formas de dinero podrían ser globales y la identidad de los usuarios desconocida.

La regulación de las formas de dinero digitales presenta, en primer lugar, un problema de clasificación dada la combinación de características de dinero, sistema de pago y commodity. La definición como uno u otro elemento tiene implicancias jurídicas que determinan cambios en su tratamiento regulatorio y la asignación del organismo de control. La discusión sobre su legalidad y naturaleza generó respuestas muy disímiles a nivel global y no existe un consenso compartido sobre su clasificación. El informe *Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations* (2016) expone los siguientes ejemplos de interés que ponen en evidencia contrastes de criterios, incluso dentro de la misma jurisdicción. En Estados Unidos, la autoridad fiscal, el Internal Revenue Service (IRS), ha clasificado las monedas virtuales como una propiedad sujeta a impuestos federales mientras que el Departamento del Tesoro de FinCEN (Financial Crimes Enforcement Network) las reconoce como un valor a los efectos de la lucha contra el lavado de dinero y contra el financiamiento del terrorismo. Algunos Estados han evitado una clasificación formal, considerando que la tipificación debe realizarse en función de la clase de operación que se efectúe. En Japón, los reguladores propusieron considerar a las monedas virtuales como métodos de pago equivalentes a las monedas convencionales. Por su parte, en Bulgaria se aplica una regulación equivalente a la de pagos electrónicos desde Julio de 2015. Los criterios de clasificación exponen patrones muy variables en un continuo que incluye desde la prohibición de monedas virtuales hasta la actualización de los alcances e interpretaciones de las leyes y reglamentos vigentes.

El desplazamiento tecnológico no es un fenómeno nuevo, ni propio del e-money. Las plataformas basadas en Internet generaron una reducción de las barreras de entrada y una ampliación del alcance de los modelos de negocio. Estas plataformas funcionan de manera diferente a los mercados convencionales y, en consecuencia,

las políticas de defensa de la competencia y del consumidor no se aplican fácilmente. Por el contrario, usualmente actúan como ralentizadores de la innovación. En este contexto, resulta de interés ponderar los beneficios, oportunidades y el valor creado para los consumidores, muchos de los cuales no pueden encontrar un servicio asequible en la actualidad.

## **Tendencias destacadas**

A modo de conclusión, destacaremos las tendencias más significativas:

Avance de la bancarización de usuarios vía dispositivos móviles en mercados emergentes

Los mercados emergentes presentan una combinación de factores tecnológicos y financieros que se alinean con las ventajas del e-money. Casos como el de India, Indonesia, Filipinas y múltiples países de Latinoamérica son sólo algunos ejemplos de regiones con crecimientos sostenidos de la penetración de tecnologías y dispositivos móviles e Internet, bajas tasas de acceso a servicios financieros formales, debilidades o inestabilidad de las monedas nacionales. La respuesta a las limitaciones de los servicios de banking con nuevos modelos de negocio basados tecnologías móviles e Internet emerge como una oportunidad vigente y probada.

Consolidación de nuevos ingresantes tecnológicos al ecosistema

El ingreso de jugadores provenientes de la industria de la tecnología y la creación de empresas con nuevos modelos de negocio continuará con el aumento de la adopción. En este caso, los smartphones serán el canal de preferencia, y la experiencia de usuario actuará como diferenciador y factor determinante para responder a las cambiantes expectativas de los usuarios. Empresas tecnológicas como Apple, Google, Facebook, Tencent (WeChat) y Alibaba cuentan con amplias bases de usuarios fidelizados, sus productos o

servicios son de uso cotidiano, y tienen reservas para afrontar grandes proyectos sin retornos inmediatos. Esta combinación de factores podría dar lugar a una adopción explosiva y potenciar aún más el uso de sus servicios y productos. Adicionalmente, el desarrollo de start-ups y empresas emergentes continuará creciendo gracias a la explotación de casos de uso que planteen mejoras de conveniencia, asequibilidad y alcance global.

### Innovación y adaptación regulatoria

La adopción de nuevas formas de dinero implica necesariamente la coexistencia con formas de dinero incumbente, y tiene un impacto en los usuarios que podría reducirse mediante la compatibilización y la integración regulatoria adecuada. El concepto de dinero está asociado culturalmente a un formato físico, a una jurisdicción y al establecimiento de un marco jurídico que reconozca su valor y favorezca la confianza por parte de los usuarios. El lanzamiento de nuevas iniciativas que contemplen usos regulados de formas de dinero digitales y virtuales aumentará los incentivos para la adopción y acompañará la innovación en la industria FinTech. El acercamiento regulatorio adoptará una posición equilibrada en respuesta a los riesgos, promocionando la creación de estímulos para instaurar un marco de competencia que maximice el beneficio de los usuarios.

### Difusión de las tecnologías Bitcoin y Blockchain

Habiéndose cumplido una adopción inicial de la criptomonedas, las tecnologías Bitcoin y Blockchain continuarán su difusión a potenciales participantes del sistema financiero. La industria estuvo abocada en gran medida a la exploración e investigación de la tecnología Blockchain durante 2015 y 2016. Los informes de instituciones y consultoras financieras evidencian la detección de múltiples oportunidades, dando lugar a proyectos de investigación e iniciativas que nuclea a múltiples empresas tal como R3 (<https://r3cev.com/>, <http://r3members.com/>) y Hyperledger (<https://www.hyperledger.org/>).

[hyperledger.org/](https://hyperledger.org/)). Estas iniciativas incluyen propuestas relacionadas con casos de uso que podrían ser de interés para la vertical financiera, con la modernización de las infraestructuras existentes y potenciales mejoras al sistema actual.

### **Sobre el Autor: Martin Prado**

Martin Prado es consultor de Seguridad de la Información, especializado en FinTech. Actualmente, es Chief Security Officer en Xapo, y previamente se desempeñó como líder técnico en Cisco, IBM y Repsol-YPF, siendo reconocido como un experto en la materia. Posee más de quince años de experiencia en seguridad, redes y arquitecturas escalables para negocios en Internet. Cuenta con amplia experiencia como líder de proyectos e iniciativas complejas para gobiernos y empresas líderes en Latinoamérica, Estados Unidos y Europa, especializándose en Bitcoin, criptomonedas y negocios en Internet.

Martin asistió al Colegio Nacional de Buenos Aires, es Licenciado en Informática (UADE) y se graduó con honores de la Maestría en Servicios Tecnológicos de la Universidad de San Andrés. Adicionalmente, ha completado múltiples certificaciones y especializaciones en Seguridad, Arquitecturas en Internet y Machine Learning. Para más información, es posible consultar el perfil de Martin en <https://www.linkedin.com/in/martinprado>.





-X-

## El Camino a la virtualización de las instituciones de formación



*Marta Mena*

### Un nuevo escenario

Cuando intentamos explicar esta relación entre virtualidad e instituciones educativas nos vemos obligados a definir virtualidad y a hablar de las características de la sociedad en la que estamos viviendo.

En relación al primer concepto, en verdad no resulta fácil hoy definir lo virtual ya que, por un lado, resulta común relacionarlo con todo aquello que se encuentra fuera de las coordenadas de tiempo y espacio, y, por otro, suele considerárselo como simple reducción tecnológica, es decir con un avance en los medios tecnológicos y un paso más allá de la era industrial.

Pierre Levy (1999) describe lo virtual de la siguiente manera: “Lo virtual en el sentido estricto, tiene poca afinidad con lo falso, lo ilusorio o lo imaginario. Lo virtual no es, en modo alguno, lo opuesto a lo real, sino una forma de ser fuerte y potente que favorece los pro-

cesos de formación, abre horizontes, cava pozos llenos de sentido bajo la superficialidad de la presencia física inmediata”

De la misma manera que sucede con otros fenómenos relacionados con la sociedad de la información, como el comercio electrónico o las comunidades virtuales, a simple vista resulta difícil precisar que añaden a los conceptos que califican adjetivos como virtual, electrónico o en línea. Si bien se supone que significan algo importante no siempre suele estar claro que es.

Por un lado, parece evidente que las TIC deben desempeñar un papel protagonista. Por otro, implican que el e- fenómeno es nuevo, diferente y mejor de lo que ya existía, aunque esas novedades o diferencias no necesariamente quedan explícitas. Woolgar (2002) Aibar, E; Urgell, F (2007)

Con relación a las características de la nueva sociedad, podemos decir que el importante avance de la ciencia y de la tecnología, los continuos procesos de cambio e innovación, el rol de los nuevos actores en la economía y la reformulación de las distintas disciplinas científicas, nos están integrando a la sociedad de la información y el conocimiento -SIC-.

Esta nueva sociedad está basada en la importancia crucial de la información y el conocimiento. En ella, las condiciones de trabajo, el ocio o los mecanismos de generación y transmisión de información adoptan nuevas formas impulsadas por la tecnología que impactan en nuestra vida y están modificando nuestra percepción del tiempo y del espacio.

Claramente estamos dejando atrás la Sociedad Industrial, basada en los estándares de producción industrial en serie e ingresando a esta nueva sociedad donde cada persona u organización no sólo dispone de sus propios conocimientos, sino que tiene también una capacidad casi ilimitada para acceder a la información generada por los demás y el potencial de convertirse en generadora de información para otros. En ese proceso las TIC tienen un rol de fundamental importancia.

Las investigaciones de Manuel Castells (2000) (2001) nos muestran que esta es una sociedad en la que las condiciones de gene-

ración y procesamiento de información, han sido sustancialmente alteradas por una revolución tecnológica centrada en el procesamiento de información, en la generación del conocimiento y en las tecnologías de la información y agrega que esto ha generado una nueva estructura social: la sociedad red, una nueva economía: la economía información - global y una nueva cultura: de la virtualidad real.

Dice el investigador: “Una nueva estructura social, la sociedad red, se está estableciendo en todo el planeta, en formas diversas y con consecuencias bastantes diferentes para la vida de las personas, según su historia, cultura e instituciones. Al igual que en otros cambios estructurales anteriores, esta transformación ofrece tantas oportunidades como retos plantea” Castells (2001).

Quince años después de esta afirmación de Manuel Castells, esa transformación estructural de la que habla, sigue mostrándonos nuevos conocimientos, nuevas maneras de ver el mundo, nuevas técnicas, pautas de comportamiento y el uso de nuevos instrumentos y lenguajes. También podemos comprobar hoy que la sociedad red continúa permeando profundamente, no sólo nuestra vida diaria, sino también nuestras prácticas docentes, exigiéndonos reconsiderarlas en forma permanente al tiempo que va remodelando o requiriendo importantes cambios en las instituciones educativas, que se van sumando lentamente a este movimiento hacia la virtualización.

Es en este contexto donde puede apreciarse la forma en que la actual sociedad de la Información y el conocimiento le está planteando a las instituciones educativas un escenario diferente a aquel en el que ellas se han venido desarrollando.

## **Los impactos del nuevo escenario**

Resulta obvio afirmar que esos nuevos escenarios influyen, o deberían influir, en las instituciones de formación y lo hacen de tal manera, que se ve como necesario una reconfiguración estructural de las mismas, si no quieren quedar marginadas del liderazgo intelectual que la sociedad les ha otorgado.

Será importante identificar esos impactos y analizar su importancia y características.

Por un lado, hay un claro impacto conceptual: una importante cantidad de nuevas ideas y de nuevas denominaciones que se manejan en la nueva sociedad, consiguen entrar en las instituciones educativas y comienzan a ocupar y/o preocupar a esa comunidad.

Si bien sabemos que cíclicamente aparecen en estos escenarios nuevas teorías, líneas de trabajo y tecnologías disruptivas que provocan sacudidas al interior de las instituciones educativas en general y que afectan su estructura y funcionamiento, en este momento conviven al interior de las mismas, una enorme cantidad de nuevos conceptos y tecnologías que pugnan por incorporarse al lenguaje natural de su comunidad. Algunos de ellos sin una clara delimitación, ni definición se incorporan como “jerga” manejada por los más innovadores o entusiastas de los cambios.

Así, e learning, blended learning, móvil learnig, online, virtual, campus virtual, aula virtual, dispositivos móviles, MOOCS, clase invertida, ubicuidad, deslocalización y muchos otros, pululan hoy por las instituciones de formación sin encontrar aún su nicho para incorporarse definitivamente a un nuevo modelo de formación. Sin embargo, continuamente suele afirmarse que estamos asistiendo a un cambio importante, a una transformación no solo de los procesos de enseñar y aprender sino también de la tecnología mediacional. ¡Paradojas de los nuevos tiempos!

Por otro lado, desde el punto de vista institucional, es claro que lo virtual o el camino a la virtualización, en que están pensando transitar o comenzando a hacerlo las instituciones de formación, impactará globalmente en ellas ya que sentirán fuertemente la presión de diferentes sectores que demandarán capacitación, equipamiento, conectividad, infraestructura, celeridad, nuevos modelos, nuevos contenidos y todo lo que ello implica.

El impacto en lo curricular, ya sea que tomemos el concepto amplio o más estricto de curriculum, se hará evidente de inmediato. Si todo lo que sucede en la institución en dirección a los objetivos educativos fijados, es parte del curriculum, la virtualización de

la oferta educativa conllevará una amplia reestructuración, que no será solo integrar tecnologías ni instalar una plataforma tecnológica, sino repensar todo el diseño institucional, revisar la estructura académica y resignificarla a la luz de las nuevas demandas, al igual que la planta docente y la infraestructura edilicia y tecnológica.

### **Finalmente, el impacto llega también a los aspectos políticos de cada institución.**

Desde este punto de vista las instituciones y su conducción deben preocuparse y ocuparse de todo lo relativo a la legitimación de las nuevas ideas, modalidades y tecnologías de mediación.

Es sabido que persisten “bolsones” de resistencias al cambio, al interior de las instituciones de formación y que ciertas modalidades incluidas en estos cambios son miradas aún con desconfianza persistiendo en esos grupos una imagen negativa de las mismas. El peso de la tradición académica se hace presente al hablar de estas transformaciones. Una investigación desarrollada por la Universidad Abierta de Cataluña sobre la universidad en la sociedad red, entre otras conclusiones afirma “...de modo genérico y con respecto al uso de Internet en la metodología de enseñanza y aprendizaje, la universidad está todavía en una fase incipiente en la que el peso de la voluntad del profesorado y de los contextos institucionales, de una parte, y las restricciones que a menudo impone la tecnología, de otra, provoca que esta institución actúe todavía de manera tradicional, poco transformadora.” Duart,J; Gil,M; Pujol,M; Castaño,J (2008)

También sabemos que un cambio de estas características requiere de un apoyo político sostenido sin el cual es muy difícil su desarrollo y mejora permanente.

“Es especialmente importante que exista una idea común sobre la integración de la tecnología (en la enseñanza) y el compromiso de llevarla a cabo por parte de todo el equipo directivo y de forma particular entre los responsables académicos, de la administración y de la tecnología” Bates, T; Sangrá, A (2012)

Es bastante común en nuestra realidad, que los proyectos con un pobre o inexistente apoyo político, suelen pasar a integrar la larga lista de pruebas pilotos eternas jamás integradas a la estructura de la institución, de proyectos abortados a poco de iniciarse o de experiencias que envejecen y se van deteriorando hasta desaparecer completamente. Aquí hay que recordar que la innovación es como una delicada flor que debe ser cuidada hasta que adquiera su madurez y fortaleza y para ello el apoyo político es indispensable.

Otro aspecto del mismo tenor tiene que ver con la política de recursos humanos que sostiene la institución. En este aspecto habrá que pensar cómo integrar a la carrera docente a los nuevos roles que se introducen en las modalidades fuertemente mediadas por tecnología, como se estipulan las obligaciones horarias en cursos de este tipo que exigen a los docentes involucrados una atención permanente de los diferentes espacios virtuales y muchos otros aspectos que antes de la virtualización no era necesario atender o modificar.

Finalmente, también dentro de la esfera política, habrá que tener en cuenta que, en las instituciones que están bajo alguna forma de regulación pública y/o privada, están los aspectos relacionados con los marcos regulatorios establecidos por los ministerios o las agencias de acreditación. Lamentablemente, éstos no siempre han incorporado en nuestra región los modelos y requisitos de las innovaciones en tiempo y forma a sus pautas y criterios para la aprobación, evaluación o acreditación. La existencia o inexistencia y las características de esos marcos regulatorios impactan fuertemente en las instituciones y pueden condicionar las decisiones políticas para la incorporación e integración de lo virtual a la oferta académica. Por todo ello, la mirada política es de trascendental importancia para la gestión de los proyectos minimizando el impacto que siempre acompaña a los cambios.

Todos estos impactos que hemos descripto sucintamente nos permiten insistir en la necesidad de la reconfiguración estructural de las instituciones de formación superior. Sin ello no será posible iniciar el camino a la virtualización con garantía de calidad.

Para lograrlo, debe revisarse, no sólo las condiciones del contexto sino también el marco teórico que sustenta un desarrollo de estas características ya que ...” el diseño de entornos virtuales, el establecimiento de una relación pedagógica mediatizada a través de las TIC, el acceso a la formación y comunicación desde distintas interfaces, más allá de tiempo y espacio, exigen una fuerte resignificación de los modelos de organización de trabajo de los equipos, de las herramientas necesarias para el diseño y la interacción de las prácticas docentes y, sobre todo de los presupuestos exigidos que obligan a repensar las clásicas estructuras de las instituciones de educación superior” Mena, M (2009)

### **Más allá de los impactos y las preocupaciones**

La revolución producida por el advenimiento de la sociedad de la información, impulsada y facilitada por el impresionante desarrollo tecnológico, fue orientando a las distintas organizaciones de la sociedad hacia la conformación de estructuras menos jerárquicas, más participativas, con unidades descentralizadas conformando un sistema de redes para el manejo de la información.

Trascendiendo las preocupaciones acerca de la actitud morosa de las instituciones de formación para introducir los cambios que la nueva sociedad requiere y reclama, deberíamos tener en cuenta que la creciente convergencia tecnológica y de medios en los distintos soportes digitales y en las redes, condiciona cada vez más el contexto, los métodos y los modos en los cuales esas instituciones educativas producen, reproducen y socializan el conocimiento.

En ese contexto será necesario considerar seriamente que se están abriendo nuevas perspectivas que amplían los escenarios, no sólo de los modos de producción y de circulación de la información, sino también en los alcances de las disciplinas y las personas involucradas.

Una de las consecuencias de esta situación de tensión entre la actitud de la universidad y la presión social, es el surgimiento de

una fuerte interpelación a las instituciones educativas para que se reconfiguren y adecuen sus estructuras y ofertas académicas a las nuevas características distintivas de esta sociedad.

Una de las formas que asume esa interpelación y que constituye sin duda una presión para el cambio, es el surgimiento en forma permanente y paralela a las universidades convencionales, de espacios alternativos de información, creación y difusión de nuevas ideas que tienen una gran repercusión social, desarrollan algún aspecto central de la nueva sociedad y convocan y reúnen a destacados expertos, talentos, emprendedores y mentes creativas que producen y hacen circular ideas.

Lo significativo de estos espacios que están interpelando fuertemente a las instituciones de formación, es que surgen fuera de ellas, en principio no tienen contacto con ellas, y parecen responder, y de hecho muchos de ellos lo hacen, a las características exactas de la sociedad de la información y del conocimiento, de modo que encajan de manera perfecta en esta sociedad y en estos vientos de cambio que venimos apreciando. Algunos ejemplos de estos surgimientos son: los TED, los MOOCS, el proyecto MINERVA y otros similares.

Nobleza obliga, debemos reconocer que, aunque este panorama que se ha descrito es más común de los que deseamos, las instituciones de formación están iniciando lentamente un camino hacia la virtualización.

Desde hace ya unos años vienen advirtiéndose ciertos cambios que se han ido instalando en la vida académica y que son base para los cambios requeridos. Algunos de ellos son la superación:

- Del calendario formal académico por otro de todo el año
- Del aprendizaje terminal por un aprendizaje continuo.
- Del libro como medio principal de información frente a Internet
- De la entrega de información en clase presencial por una que se realiza en todas partes.



- De los ladrillos por Bytes como infraestructura educativa y espacio de comunicación.

Esta metamorfosis que puede observarse con distintos grados de concreción en las instituciones educativas, va traccionando, además, otros cambios no menos importantes, que van conformando un escenario básico para la instalación de un nuevo modelo más acorde con la nueva sociedad como:

La proliferación de ofertas formativas para todos.

La producción de una gran cantidad de materiales abiertos para el aprendizaje.

La posibilidad de compartir esos materiales y la información en general en forma inmediata y abierta.

La generación de ricas interacciones más allá del contexto próximo.

La presión para el cambio del rol docente de portador de contenidos a orientador del aprendizaje.

Estas nuevas realidades que lentamente van surgiendo y abriéndose paso en las instituciones educativas, están produciendo o van a producir, una lenta metamorfosis del aula presencial tradicional a través de la incorporación de plataformas tecnológicas, entornos virtuales, herramientas informáticas y todo tipo de hardware y software, pero también, de lógicas de enseñanza diferentes y de interacciones mediadas por tecnología.

Está claro que las instituciones de formación en general y la docencia universitaria en particular, están teniendo una genuina preocupación ante la emergencia de horizontes inéditos en sus prácticas, ya que esta nueva forma de encarar la enseñanza constituye un giro copernicano en las mismas dado que la comunicación digital determina un modo diferente de concebir el tiempo y configurar el espacio.

Deslocalización, ubicuidad, simultaneidad, descentramiento, aceleración, entre muchas otras nociones, dan cuenta de la emergencia de esos horizontes inéditos en las prácticas docentes y en la organización de las instituciones de formación.

## Estrategias y modalidades para iniciar el camino a la virtualización de la enseñanza

Como decía al comienzo, en esta sociedad de la información y el conocimiento las TIC cumplen un rol esencial en la creación y difusión de la información y lo han cumplido también en la renovación de las propuestas para introducir su uso en la enseñanza.

Por ello a escala mundial se están viviendo estos tiempos digitales, de virtualidad. Se ha inaugurado y estamos transitando el camino a la virtualización de las instituciones de formación, de su oferta académica con todas sus implicancias. Estamos inmersos en una sociedad que nos está compeliendo a realizar importantes cambios.

Desde este punto de vista, estos tiempos digitales están intentando lograr, no solo una nueva imagen de las modalidades mediadas por tecnología, sino, además, la concreción de mayores niveles de interacción, interactividad, calidad y equidad en la enseñanza. Este intento va inaugurando nuevas generaciones tecnológicas que ayudan a integrar más acabadamente las nuevas tendencias pedagógicas.

Es por ello que, en lo que va de este siglo, se han generado importantes consecuencias en el campo de la educación y de la capacitación, tanto en el ámbito formal como en el de las organizaciones corporativas, públicas y no gubernamentales.

Las universidades y organismos de formación y capacitación en todo el mundo, están ensayando diferentes modos de ponerse a tono con esa realidad para no perder vigencia ya que han descubierto que las nuevas modalidades mediadas por las TIC permiten abordar problemáticas educativas y formativas complejas relacionadas con la especificidad de cada contexto organizacional que, hasta el momento de su emergencia, solo se intentaban afrontar con la planificación y el desarrollo de la formación presencial.

Las diferentes modalidades que están eligiendo las instituciones de formación para integrarse al camino a la virtualización tienen que ver con el diseño de propuestas formativas que introducen fuertemente la mediación pedagógica a través del uso intensivo de TIC.

Podemos sintetizar estas propuestas en tres tipos de modalidades:

Virtual (e learning)

Híbrida (Blended learning)

Enseñanza extendida o enriquecida (Extended Learning)

Las tres presentan características y desarrollos en consonancia con la SIC.

La propuesta virtual o E learning hace referencia a la modalidad de formación que mediatiza la relación pedagógica entre quienes enseñan y quienes aprenden a través del uso intensivo de las TIC. En general utiliza la red como tecnología de distribución de contenidos y de soporte para el establecimiento de las interacciones entre los diferentes actores del proceso de enseñanza y de aprendizaje.

La propuesta híbrida o Blended Learning combina instancias virtuales con presenciales para guiar el aprendizaje de los alumnos. En general consiste en la utilización para el desarrollo de las distintas actividades, tanto de las aulas virtuales como de las aulas físicas presenciales.

La enseñanza extendida o Extended learning consiste en una propuesta de formación que, sin resignar las horas de clase presenciales, incorpora la utilización de TIC en forma intensiva para enriquecer o extender los momentos de interacción entre los docentes y los estudiantes y de los estudiantes entre sí. En esta modalidad hay una interesante y permanente combinación de aulas presenciales con aulas virtuales.

Estas son en general las formas elegidas por las instituciones de formación para introducir el uso de tecnología en la enseñanza.

Sin embargo, sabemos que, desde siempre, han existido otros caminos menos formales para incorporar la innovación en la educación.

En este último caso podemos citar el modelo “Llanero solitario” que menciona Tony Bates (2012). Se refiere a profesores y/o capacitadores innovadores y entusiastas que deciden introducir cambios en la enseñanza sin el apoyo ni la supervisión de la institución.

Con el desarrollo vertiginoso de las TIC y la omnipresencia de las redes, estos innovadores han sido fundamentales para introducir

los cambios requeridos por la nueva sociedad, sobre todo en aquellos casos de fuertes resistencias institucionales. Algunos autores los han llamado pioneros y/o “early adopters” “Adoptadores tempranos”.

Este modelo, sin embargo, no resulta adecuado para institucionalizar la virtualización de la enseñanza. Así, si se ve como necesario diseñar una carrera en formato virtual, será necesario realizar una gestión institucional del proyecto con los equipos correspondientes.

### **Las tareas a encarar en el inicio del proceso de virtualización**

Iniciar el camino a la virtualización implica desarrollar una serie de tareas que en general ocupan a las instituciones universitarias que deciden implementar ese cambio.

Es lógico pensar que una de las preocupaciones iniciales en ese momento lo constituya la necesidad de tener una clara visión del contexto en el que la experiencia va a desarrollarse, detectando sus fortalezas y debilidades para comprender la naturaleza de los cambios a realizar y para estar mejor preparados para tomar luego las decisiones necesarias.

En ese sentido, es recomendable completar ese proceso inicial, analizando buenas experiencias de programas virtuales para conocer más acabadamente los diferentes modelos, recursos y estrategias que será necesario desarrollar.

El paso siguiente consiste en diseñar la arquitectura del programa. Para ello habrá que tener en cuenta ciertos requerimientos de los nuevos modelos tales como.

- Parten siempre de necesidades detectadas
- Se traducen en objetivos
- Se guían siempre por principios pedagógicos
- Aprovechan la convergencia tecnológica y la variedad de herramientas
- Disponen del poder ubicuo de las redes

Intentan invisibilizar la tecnología

El diseño de la arquitectura del programa comprenderá el desarrollo y puesta a punto de los diferentes espacios funcionales necesarios para llevar adelante la enseñanza virtual.

Campus virtual  
Aulas virtuales  
Biblioteca virtual  
Laboratorios virtuales  
Oficina virtual

Además, deberá diseñarse un sistema tutorial ubicuo de atención, apoyo y seguimiento a los alumnos capaz de estar disponible en forma permanente.

Finalmente, habrá que disponer de un sistema de evaluación que, respetando los principios de la virtualidad, pueda recoger información útil para evaluar el desempeño de alumnos y docentes y la eficacia del proyecto en marcha.

## **La responsabilidad de los diferentes actores**

Será responsabilidad institucional:

La necesidad de revisar las metáforas espaciales y arquitectónicas

En la fase de concepción de la interfaz ésta se maneja como una metáfora y hoy conviven varias metáforas. Unas conciben la interfaz como un diálogo textual y otras como representación gráfica de herramientas. Existe otra metáfora que la ve como un espacio donde se privilegia la experiencia sensible, rompiendo así con el paradigma bidimensional y lineal en que permanecen las demás y abriendo lugar para formas de conocimiento tradicionales no escritas, excluidas hasta ahora del mundo de las TIC.

Se trata de problematizar la función de las diferentes metáforas presentes y evaluar el potencial de la metáfora espacial como opción privilegiada para repensar la relación usuario-máquina de forma más amplia e incluyente.

La provisión y/o actualización del equipamiento tecnológico y de la conectividad.

Es sabido que los proyectos de este tipo exigen inversión en tecnología y en mantenimiento.

En general las instituciones se inclinan por instalar sistemas de gestión del aprendizaje estándar mayormente de código abierto. Sin embargo, hay instituciones que deciden desarrollar sistemas propios.

Hay que tener en cuenta que el éxito en la integración de la nueva tecnología en las instituciones depende de la existencia de mecanismos activos permanentes para ocuparse de los cambios y de los problemas que surjan en su utilización que son inevitables a medida que la tecnología se instala y es masivamente adoptada.

Se hace necesario, como recomienda Tony Bates, una buena estructura de gobernanza que no sólo determine la necesidad, calidad y cantidad del equipamiento y la conectividad a introducir, sino que también pueda fijar las normas de un sistema organizativo y en funcionamiento flexible y eficiente.

Aquí la preocupación no se debe solamente a la provisión en sí del equipamiento y su costo sino a la necesidad permanente de un equipo que administre su funcionamiento y mantenimiento.

El ajuste requerido en la política de recursos humanos

En relación con los RRHH necesarios para el desarrollo de una experiencia con grado creciente de virtualización, la preocupación no se centra solo en la incorporación de perfiles aún no habituales en las universidades, sino, fundamentalmente en la revisión integral de la política de RRHH.

En nuestros países los nuevos roles, en general no se integran naturalmente a la carrera docente permaneciendo en muchos casos en el limbo académico.

Por otro lado, es común que su trabajo no implique ni requiera la necesaria permanencia en la institución cumpliendo un horario ya que sus funciones se extienden en el día por lo que el teletrabajo es una estrategia recomendada.

## **El aseguramiento del presupuesto.**

En principio estos programas requieren de una importante inversión inicial que incluye gastos no habituales para la tradicional gerencia pública de las instituciones de educación formal, diferenciándose en este aspecto claramente de las instituciones de capacitación del ámbito privado. Será necesario en ambos casos transparentar los costos y asegurar los fondos necesarios para la marcha del proyecto durante los dos primeros años, hasta poder incorporar los mismos a los presupuestos ordinarios de la institución.

Será responsabilidad de la docencia:

Revisar la emergencia de horizontes inéditos en su práctica.

Es esta una genuina preocupación de la docencia universitaria ya que las transformaciones que la comunicación digital opera sobre los modos en que se concibe el tiempo y se configura el espacio constituyen un giro copernicano en su práctica docente.

La visibilidad permanente de sus acciones y la ruptura del rito de la intimidad del aula física también constituye una preocupación docente.

Pasar de una situación donde lo que ocurre en una clase presencial es solo compartido por el docente y su grupo de alumnos a

otra, donde cada vez los contenidos, estrategias, diálogos y demás interacciones son visibles y/o procesados o intervenidos por otras personas más allá de los acostumbrados límites físicos del aula a la que estaban acostumbrados, genera preocupación y la sensación de estar muy expuesto. El secreto de un buen funcionamiento en el nuevo rol depende de la superación de estos aspectos.

Hacerse cargo de la necesaria revisión del modelo de docencia

El clásico rol docente “portador de contenido” debe ser analizado y resignificado a la luz del nuevo modelo que propone la necesidad de contar con un docente organizador de ambientes de aprendizaje, orientador, acompañante y consejero ubicuo de los alumnos.

Esa resignificación del rol, que va más allá de la utilización de TIC, debe ocupar un espacio de privilegio en la formación de docentes y capacitadores.

Los roles que hoy conviven en el espacio de diseño de los nuevos proyectos de virtualización

El camino a la virtualización de la oferta educativa fue construyéndose y aun lo está haciendo, con el aporte de diferentes roles y especialidades.

Hoy conviven en ese espacio profesionales que portan distintos abordajes al tema, ya sea desde la pedagogía, la tecnología informática o el diseño gráfico y multimedial. Todos tratando de aportar en la construcción de un espacio común superador de viejas divisiones.



Son muchas las voces y perspectivas que se van integrando en este espacio. Todas pretendiendo interpretar el mandato de la nueva sociedad.

Los educadores seguramente estarán en la búsqueda de estrategias y herramientas coherentes con su marco teórico, que les permitan potenciar y enriquecer la enseñanza mediada por tecnología.

Los tecnólogos buscarán diseñar y aplicar estrategias y herramientas tecnológicas para el mismo objetivo.

Sabemos que hubo en el pasado disputas por el dominio del campo que generaron no pocas tensiones. Hoy existe afortunadamente, una visión más integrada que se traduce en la necesidad de trabajo conjunto para la construcción de proyectos virtuales.

La novedad es que esa visión conjunta incluye no sólo lo pedagógico y lo tecnológico, sino que suma la gestión.

Los pedagogos nos hemos convencido que el dominio de teorías pedagógicas “per se” no asegura el desarrollo de las innovaciones que hoy se requieren.

Los tecnólogos también han comprendido que una excelente herramienta tecnológica “per se” no asegura la mejora educativa.

Juntos hemos descubierto que los nuevos proyectos de educación mediada por tecnología requieren del diseño de un modelo pedagógico, un modelo tecnológico y otro de gestión.

La complejidad del nuevo campo que está alumbrándose, exige diversificación metodológica y trabajo en equipo interdisciplinario.

De este modo, la arquitectura de los nuevos proyectos, a partir de una necesidad detectada, traducida en objetivos y guiada por principios pedagógicos, aprovecha la convergencia tecnológica, la enorme variedad de herramientas tecnológicas disponibles y el poder ubicuo de las redes para diseñar propuestas de enseñanza que, interpretando el paradigma dominante, logren los objetivos planteados haciendo la tecnología invisible.

## **Para el final**

Hemos comenzado este recorrido recordando las características de la nueva sociedad a la que nos estamos integrando, asumiendo que los cambios que propone impactan necesariamente en cada aspecto de nuestra realidad y que ellos deben alcanzar a las distintas instituciones de formación en todos los niveles.

Así como Internet es el tejido de nuestras vidas, la nueva cultura de la virtualidad real va adquiriendo nuevas dimensiones que impregnan los diferentes entornos en los que nos movemos.

Si bien se reconoce que las instituciones educativas muestran en general cierta morosidad para adoptar las transformaciones requeridas, también hemos dado cuenta de movimientos tendientes al logro de una plena integración a la Sociedad de la Información y el Conocimiento.

Los educadores tenemos una profesión con una importante relación con el futuro. En nuestro espíritu siempre está el objetivo de formar integralmente ciudadanos, profesionales, investigadores, técnicos y tantos otros. Sabemos bien que ello se logra con tiempo. Trabajamos en consecuencia más para el futuro que para el presente.

Justamente por ello, intentamos no quedarnos anclados en el pasado con sus certezas, ni en el presente con su confort, sino ima-

ginar los requerimientos que se le plantearán a cada una de esas profesiones o roles en los próximos años.

Ese futuro nos exigirá correrlos de la zona de confort.

### **Sobre la autora: Marta Mena**

Directora del Programa de Formación Virtual de Investigadores Universidad Tecnológica Nacional. Argentina. Desde 2012 y continua.

Directora de la Maestría en Docencia Universitaria Facultad Regional Pacheco. Universidad Tecnológica Nacional. Argentina. Desde 2013.

Asesora de la Universidad Nacional Arturo Jauretche para la virtualización de oferta académica. Buenos Aires. Argentina. Desde 2014.

Consultora de UNESCO a cargo de una misión de asistencia técnica en La Habana, Cuba para el diseño de una carrera universitaria con modalidad virtual..2015/2016

Consultora del Banco Mundial como directora del Programa de formación virtual de Funcionarios Públicos. Gobierno Nacional, Proyecto del Banco Mundial. 2006/2011.

Directora de la Investigación: La Educación Virtual como Instrumento de la Profesionalización de la Función Pública en América Latina y El Caribe. Consejo Latinoamericano de Administración para el Desarrollo- CLAD- 2008.

Ccoordinadora del trabajo de campo de la Investigación: “Evaluación de la calidad de los programas E-Learning en las administraciones públicas latinoamericanas” Fundación CEDDET; Instituto Nacional de Administración Pública (INAP) del Gobierno de España

Fue Miembro del Comité Ejecutivo del International Council for Open and Distance Education. Desde 2008 hasta dic. 2015.

Miembro del Consejo Asesor del Proyecto Horizon América Latina 2013. Para establecer la Perspectiva Tecnológica de la Educación Superior en América Latina 2013-2018.

Miembro del Comité Científico de la Asociación Iberoamericana de Educación Superior a Distancia. 2013 y continua.

Miembro del Comité Científico. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia (RIED). Madrid, España

Docente de posgrado en varias universidades nacionales y latinoamericanas.

Fue profesora de posgrado en la Universidad de Salamanca, España por 17 años.1989/2006.

Consultora y evaluadora de organismos internacionales.

Fue Secretaria Pedagógica y Directora General del Programa a Distancia Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de Buenos Aires -. Desde 1993 hasta marzo 2006.

Autora de innumerables artículos, capítulos y libros de la especialidad

Participación como conferenciante, organizadora y/o panelista en Conferencias Mundiales, Congresos y Seminarios internacionales de Educación a Distancia/Formación virtual en diferentes lugares del mundo: China, Dubái, Australia, Francia, España, EEUU, Canadá, Tailandia, Indonesia, Portugal, Alemania, Austria, Noruega, Holanda, Perú, México, Brasil, Cuba, Panamá, RCA Dominicana, Puerto Rico, Colombia, Ecuador, Chile, Guatemala, Costa Rica, Paraguay, Uruguay, Venezuela, Argentina.

-XI-

## Realidad Virtual/Aumentada: Realidades Alternativas



*Felipe Kusserow*

A lo largo de nuestra historia, los humanos hemos desarrollado distintos medios de comunicación. Partiendo de las pinturas rupestres hasta las redes sociales que utilizamos hoy en día, cada uno de ellos tiene su particularidad, pero todos buscan el mismo fin, lograr comunicar un mensaje. Para que un medio sea considerado como tal, primero debe estar legitimado. Lograrlo, significa que tenga sus propias reglas internas para comunicar. Como consecuencia, no todos los medios se utilizan del mismo modo porque, dependiendo del mensaje, algunos son mejores que otros. Un claro ejemplo actual son los distintos tipos de fotografía que se comparten en Snapchat o Instagram. En el primero, se suelen publicar contenidos menos cuidados, que buscan la espontaneidad. Por el otro lado en Instagram las imágenes compartidas son más cuidadas para mostrarse con una calidad superior. Los ejemplos reflejan cómo cada Red Social tiene distintos usos dependiendo el tipo de fotografía que se busca compartir.

Otra característica de los medios es que suelen lograr expandir el alcance de los mensajes que transmiten. Un claro ejemplo es el libro impreso que aportó la posibilidad de, por primera vez en la historia, lograr producir en masa obras literarias que antes eran reservadas para un nicho social. El libro no permitió la creación de grandes obras, sino que fue un medio a través del cual los trabajos se pudieron distribuir y masificar. Es decir, *El Quijote* sería una obra maestra con o sin el libro impreso, pero su impacto cultural y social no hubiese sido tal sin la existencia de la tecnología debido a que hubiese llegado a menos manos.

Los avances tecnológicos han ido desarrollando nuevos medios de comunicación y reciclando los ya existentes. Cada uno obteniendo sus propias reglas internas de uso y a su vez el costo de acceso a ellos ha ido disminuyendo drásticamente. Hoy en día, todos los medios de comunicación han sido totalmente transformados por Internet. Las cartas pasaron a ser mails, la radio y televisión a ser 100% consumibles vía streaming, la fotografía por las redes sociales, los libros por los múltiples sitios de descarga (legales o no) y a su vez el nacimiento de nuevos medios como los podcasts, blogs, entre otros. El principal impacto de la red ha sido la democratización del acceso a ellos tanto en consumo como en producción. Uno de los últimos hijos de la revolución de Internet y la digitalización es la Realidad Virtual (VR) y según Chris Milk, cineasta y CEO del estudio Within, en su charla TED de 2016 la consideró como el último medio de comunicación.

## **Distintos tipos de Realidades**

La Realidad Virtual es un ambiente generado computacionalmente que le permite al usuario experimentar y situarse en un mundo completamente diferente. Un ejemplo sencillo sería estar parado en un ambiente que aparenta ser real y que, además de observarlo, podemos interactuar con él, pero está completamente creado computacionalmente. Podemos decir que la Realidad Virtual tiene dos grandes características, primero, poder transportarnos a universos

y escenarios que, de otra manera, serían imposibles de presenciar. Estoy hablando de lugares tanto reales como ficticios. Imaginemos poder reconstruir los episodios más significantes de la historia y poder presenciarlos con la Realidad Virtual y sentirse sumergido en ellos. Algunos ejemplos podrían ser reconstruir el Día D, replicar los últimos segundos de Hiroshima o estar en el hundimiento del Titanic. Por otro lado, también se podrían recrear un sinfín de universos ficticios, como los de Star Wars, El Señor de los Anillos o el mundo mágico de Harry Potter e interactuar en ellos que de otra manera sería algo imposible.

La segunda de las características de la Realidad Virtual es el poder de la empatía que se genera con los usuarios que la experimentan. La televisión es un medio que observamos y del cual somos simples espectadores. En cambio, la Realidad Virtual es algo que presenciamos y de lo cual somos testigos al sentirnos inmersos. Poder observar el contenido en 360° y hasta llegar a interactuar con él, genera tal sensación de inmersión que, por momentos, al estar utilizando un dispositivo de Realidad Virtual, se pierde la conciencia y noción de que lo que estamos viendo no es real. El gran poder de empatía que genera, la transforma en un medio único y de gran poder para usar con fines periodísticos o documentales, por ejemplo, generando una relación más de testigo que de espectador pasivo en quién observe el contenido.

Hoy en día existen dos tipos de dispositivos de Realidad Virtual llamados HMD (Head Mounted Display). Por un lado, existe lo que se considera en la industria como Mobile VR, siendo los más conocidos el Gear VR de Samsung y el Cardboard de Google. La característica principal de dichos HMD es que lo que funciona como pantalla y procesador del contenido es el Smartphone, es decir que los dispositivos son simples carcasas con las ópticas correspondientes que permiten observar la pantalla en 360°, pero todo el trabajo es realizado por el Smartphone. El Mobile VR suele ser la puerta de entrada para la mayoría de las personas a la Realidad Virtual al ser productos masivos por su bajo costo (Los Cardboard se pueden hacer en forma casera con cartón y dos lupas) y al sólo

necesitar un Smartphone para poder procesar el contenido. Dichos dispositivos son muy útiles para dar una primera impresión sobre la VR, pero el nivel de inmersión en el contenido es limitado porque solo se pueden observar videos en 360°, es decir, que el espectador podrá ver en cualquier dirección, pero no podrá interactuar con el ambiente virtual. Uno de los mayores desafíos, y donde se está poniendo mayor énfasis, en la industria es en volver al Mobile VR 100% inmersiva debido a los bajos costos de acceso que significa. Google es uno de sus mayores impulsores con su plataforma Daydream. Por otro lado, están los HMD Premium que, a diferencia de los Mobile VR, le permiten al usuario una inmersión completa dentro del contenido además de mayor calidad de imagen y contar con joysticks para poder interactuar con los objetos virtuales. Los principales HMD de esta categoría son los Rift de Oculus, el Vive de HTC y el PlayStation VR de Sony. Al probar uno estos headsets, uno realmente pierde noción de donde está y se siente dentro del contenido que observa y del cual se siente parte. Por el momento, la principal causa que limita la masificación de los HMD Premium son sus altos costos debido a que además de adquirir el headset, es necesario contar con un CPU lo suficientemente poderoso como para poder procesar dichos contenidos. El precio para adquirir ambos bienes complementarios ronda entre los 1500 y 2000 dólares. De más está decir que, debido a la Ley de Moore, dicho impedimento se irá reduciendo con el tiempo, permitiendo que se vuelvan mainstream.

La Realidad Aumentada (AR) es otro tipo de realidad que se volvió mainstream en los últimos tiempos gracias al famoso juego, Pokémon Go. Si bien se suele confundir a la AR como una tecnología diferente a la de VR, en realidad son dos caras de una misma moneda. Siguiendo la definición que dio Bill Gates, la Realidad Virtual es el extremo en nivel de abstracción del mundo real de la Realidad Aumentada. En otras palabras, en una escala de 0 a 10, la Realidad Virtual se encontraría en el puesto 10 de abstracción del mundo real y la Aumentada en un puesto intermedio. Por lo tanto, la AR es observar el mundo tal como es, pero enriquecién-



dolo con contenidos digitales. Tal como su nombre lo indica, la Realidad Aumentada tiene como fin expandir los límites de nuestra percepción del mundo como lo conocemos hasta ahora. Desde el desarrollo del software, el mundo virtual estaba limitado a sólo ser accesible a través de un monitor que lo ponía en un lugar completamente separado al mundo físico. Con la AR, se diluye la línea divisoria entre lo digital y lo real, dando nacimiento al concepto de Realidad Mixta, en el cual el software y la realidad conviven.

Una de las principales características distintivas de la AR con respecto a la VR es que, para poder utilizarla, no es necesario ninguna pieza de hardware en especial. Con el sólo uso del Smartphone ya se pueden crear experiencias de AR como el bien conocido caso del Pokemon Go en donde al agregarle una capa de gráficos sobre la cámara de los celulares, ya se pueden crear contenidos de Realidad Aumentada. Vale aclarar que esta manera de consumir AR no es del todo inmersiva ni una forma natural de combinar el mundo real con el digital, pero tiene la gran ventaja de que su implementación no le requiere mayores costos al usuario más allá de poseer un Smartphone que hoy en día ya es una tecnología masiva. Mark Zuckerberg apoya la idea de que lo fascinante de la Realidad Aumentada son las bajas barreras de entrada para poder acceder a la experiencia y que las grandes aplicaciones de AR vendrán de la mano de Apps para el Smartphone y no será necesario esperar hasta que los HMD de AR lleguen al mercado. El caso de Pokémon Go ya lo mencionamos, pero es un claro ejemplo de cómo se logró masificar la AR siendo un juego que contaba con una tecnología de principio de década, por lo que desarrollos más sofisticados se pueden aplicar para dar otros tipos de experiencias más ricas. Otro caso de AR muy popular entre los millenials son los filtros de Snapchat que al sacarse una selfie, uno se puede poner las orejas de perro o cara de mono o cualquiera de los múltiples efectos que la red social actualiza en forma diaria. Más allá de poder utilizar el Smartphone para acceder a la Realidad Aumentada, existen empresas que están trabajando en HMD especiales para AR para que se pueda experimentar la Realidad Mixta en la vida cotidiana. Las principales

compañías en el área son Meta, Magic Leap y Microsoft con su Hololens. Ninguno de estos dispositivos aún se encuentra en el mercado para los consumidores finales, sino que solamente para los desarrolladores que están trabajando en aplicaciones para explotar sus potenciales usos. Los HMD de AR logran generar el efecto de ver objetos virtuales como si fueran reales al enviar directamente a la pupila del ojo los haces de luz para que el cerebro recopile esa información y genere la imagen. Por lo que, en cierto sentido, el cerebro está siendo hackeado al estar observando ambientes reales con objetos virtuales, pero interpretándolo como si todo fuese parte de una misma realidad.

Los pronósticos indican que, en los próximos 10 años, tanto la VR como la AR pasarán a ser los principales medios a través de los cuales consumiremos contenidos. No solo serán revolucionarias para la industria del entretenimiento, sino que tendrán impacto en casi todas las áreas ya que tienen potenciales aplicaciones desde lo pedagógico hasta la medicina. Goldman Sachs realizó un reporte en donde compara el potencial desarrollo de VR/AR con el de otras tecnologías como la PC o el Smartphone y estiman que para el año 2025 será una industria de 180 mil millones de dólares superando a la industria de la televisión, por ejemplo. El punto de inflexión de estas tecnologías será cuando logren ser accesibles al mercado de masas. La industria aún se encuentra dando sus primeros pasos y aún queda mucho por desarrollar tanto desde el hardware, software y contenidos. En las próximas secciones analizaremos las principales industrias que se verán disruptidas por la Realidad Virtual y Aumentada y daremos algunos ejemplos de empresas que ya lo están haciendo.

### Video Juegos

Sin dudas es la industria que primero abrazó a la Realidad Virtual y Aumentada. Para ella, estas tecnologías son el Santo Grial que finalmente les permite dar el paso de introducir al usuario dentro del universo virtual. Más allá del gran valor agregado que aporta, otro de los principales motivos por los cuales la industria del gaming adoptó rápidamente a la VR y AR es porque los motores

sobre los cuales se diseña y programa son los mismos en los que se desarrollan los videojuegos actuales que son principalmente Unity y Unreal por lo que adaptarse al desarrollo para estas tecnologías le fue natural. Otro de los motivos que favoreció la adopción fue el hecho de que el storytelling en VR se desarrolla en primera persona y la cámara son los ojos del espectador. Los videojuegos en primera persona tienen características similares por lo que utilizar su know-how para implementarlo a los contenidos de VR le fue más sencillo que a otras industrias como a la cinematografía como ya veremos.

La E3 es la conferencia mundial más grande de videojuegos. Es donde los principales estudios y desarrolladores de consolas hacen sus principales anuncios al mercado y donde se pueden observar las próximas tendencias. En la E3 de 2016 uno de los principales focos fue puesto en Realidad Virtual en donde Sony anunció el lanzamiento para fines del mismo año de la PlayStationVR. Acompañado del anuncio del HMD, se anticiparon los principales títulos de videojuegos que se lanzarán para la consola. Dos de los principales juegos que se vienen son Arkham VR en donde el jugador tendrá por primera vez en la historia la posibilidad de ponerse en los zapatos del encapotado más famoso del mundo, Batman. El segundo título anunciado es una extensión del videojuego Battlefront de StarWars para PlayStationVR en donde el jugador volará una X-Wing para buscar destruir la Estrella de la Muerte. Utilizo estos dos ejemplos para mostrarles los tipos de usos que los gamers le podrán dar a la Realidad Virtual. Imaginarse alguna vez estar peleando contra el Guasón como Batman o piloteando una nave en el universo de StarWars nunca hubiese sido posible sin esta tecnología. La Realidad Virtual y Aumentada expanden de manera abismal los límites y las experiencias que los estudios de videojuegos podrán crear para satisfacer a sus clientes revolucionando el modo de jugar videojuegos.

### Películas y Documentales

Como ya mencionamos, una de las principales características de la Realidad Virtual es poder transportar a los espectadores a

otros lugares o ambientes imaginarios. La segunda área en donde hay mayor desarrollo, luego de los videojuegos, es el de los contenidos de entretenimiento para películas y documentales donde buscan aprovechar las cualidades del medio y las sensaciones que se pueden transmitir sobre el espectador. Los principales estudios actuales de Realidad Virtual son Within, Jaunt, Google Spotlight Stories, Oculus Story Studio y The Virtual Reality Studio en donde el mismísimo Spielberg es miembro del directorio. La VR permite por primera vez introducir al espectador dentro del material, siendo un recurso revolucionario como herramienta de storytelling pero a su vez un gran desafío para los creadores. Los inconvenientes a la hora de generar contenidos en 360° es que el director del material pierde el poder de encuadre. Lo que significa es que ya no se tiene completo control sobre a donde el espectador debe observar por lo que, en caso de que la audiencia no esté mirando el punto principal donde se está narrando la historia, puede que el hilo de la misma se pierda. Por otro lado, todo problema es una oportunidad y la industria en su totalidad está trabajando en estudiar cómo aprovechar y utilizar estas características para crear un nuevo tipo de narración que se desprenda a la manera de hacer cine tradicional.

Abrazando el poder de empatía de la Realidad Virtual muchos estudios trabajan en la creación de contenidos documentales que permiten transportar al espectador a otra realidad. Un ejemplo de ello es el documental sobre Corea de Norte creado por Jaunt en donde muestra la realidad del país que de otra manera para muchas personas sería imposible de acceder y “presenciar”. Otro ejemplo es el documental *Clouds over Sidra* de Within en el que se retrata la realidad de un campamento de refugiados sirios y la cruda realidad que atraviesan. Este último fue presentado frente al congreso de Naciones Unidas para que los diplomáticos pudieran entender en mayor medida el contexto de la crisis de los refugiados. Por otro lado, una de las mejores piezas narrativas en VR es *Pearl* de Google Spotlight Stories que cuenta la historia de un padre e hija utilizando siempre como escenografía el interior de un auto. La historia es una de las mejores piezas de arte de VR y al pasar los minutos uno

se siente estar dentro del auto junto a los protagonistas creando una conexión sinigual con el material.

El estado actual de la narrativa en Realidad Virtual está en pleno desarrollo y buscando sentar sus bases de lenguaje artístico y desprenderse de la manera tradicional de contar historias por un medio audiovisual. Además de los estudios que se mencionaron, hay grandes directores de cine como Spielberg y Peter Jackson que están trabajando en la producción de contenidos exclusivos para VR y AR. Los grandes estudios de Hollywood no se quedan atrás en la carrera y muchos de ellos están desarrollando contenidos propios o invirtiendo en estudios especializados como Disney por ejemplo y su inversión en Jaunt.

## **Transmisión de Eventos**

Por definición, la VR es un entorno artificial creado por software y genera en el usuario la creencia de estar viviendo algo real. Imaginemos poder utilizar esta tecnología para transmitir deportes o cualquier tipo de evento en vivo. Lo que generaría es claramente una experiencia de usuario superadora a la que hoy en día puede transmitir cualquier partido o evento por TV en todos los aspectos. Se puede decir que la VR es el eslabón que faltaba entre la experiencia de estar en el lugar de los hechos o mirarlo por TV.

Usando como ejemplo la transmisión de fútbol, en lo visual, el televidente estaría recibiendo la transmisión en vivo, en alta calidad, en 3D y con una visión 360° del estadio, lo que emularía la visión que se tiene al estar en la cancha. Además, el espectador podría elegir en qué sector del estadio poder ver el partido según le plazca. Por lo tanto, en torno a lo visual, la VR vendría a romper las barreras que existentes entre ver un partido desde el estadio o desde el cómodo sillón del hogar y a su vez potenciar la experiencia del usuario de consumir las transmisiones deportivas. El sonido del estadio es otra de las grandes características que enriquece la experiencia de ver el partido desde el lugar de los hechos. Considerando que los headsets vienen equipados con auriculares de alta calidad, será posible

transmitir el sonido ambiente del estadio según la ubicación desde el cual el espectador desee estar. Además, se puede ofrecer la opción de escuchar tanto los relatos del partido y el sonido ambiente de manera conjunta. Estos ejemplos también aplican para cualquier otro deporte o tipo de evento que se quiera transmitir. Por lo tanto, la Realidad Virtual será una tecnología que revolucionará la transmisión del deporte y los eventos en vivo. Su principal característica es potenciar la experiencia del usuario en los dos sentidos que se utilizan para las transmisiones, que son la vista y el sonido.

Una de las principales empresas que se incursionó en este rubro es NextVR. Su objetivo es generar contenido en videos 360° para que quienes tengan un headset y su App, puedan disfrutar de sus transmisiones y experimentar la VR emulando estar en el lugar de los hechos. Desde 2015 NextVR transmite los principales partidos de NBA vía streaming para disfrutar con Realidad Virtual y aunque uno no haya podido acudir al estadio poder sentirse en él, pero desde su casa. Además de NextVR, Youtube este año abrió la posibilidad de hacer Live Streaming de videos 360° reduciendo los costos de acceso a la tecnología. Por otro lado, también la empresa Jaunt trabaja junto a artistas para transmitir sus conciertos en Realidad Virtual y así poder hacer llegar la experiencia de sus shows a todos sus fans que de otro modo no podrían.

Además de la Realidad Virtual, hay muchos avances que se están haciendo en términos de transmisión de eventos para Realidad Aumentada. Una tecnología impactante es la que está desarrollando Holoportation con un sistema de cámaras para que con un dispositivo de AR poder ver a alguien en forma de holograma como si estuviese al lado de uno. Recomiendo buscar su demo en Youtube donde muestran su tecnología y verdaderamente sorprende. El potencial uso que tiene es inmenso y la transmisión de eventos es uno de ellos. Algo potencialmente posible con esta tecnología sería tener a un orador TED en el living de tu casa dando su charla o a Jimmy Page tocando un solo de guitarra mientras uno cocina. La VR y AR son herramientas que permitirán dar un salto exponen-

cial en la experiencia de transmisiones de eventos tanto deportivos como de cualquier otro tipo.

## **Real Estate y Turismo**

Las decisiones que suelen estar asociadas al destino turístico o a la elección de un inmueble suelen tener altos costos si se toma el camino incorrecto, pero tienen solución. Los riesgos relacionados a estas decisiones podrán ser evitados de la mano de la Realidad Virtual. Por el momento, existen un número de compañías que están trabajando en lograr crear experiencias virtuales para que quienes deban tomar este tipo de decisiones puedan verlas y “vivirlas” antes de inclinarse por una postura final.

Matterport es una empresa que está innovando en el sector inmobiliario. Ellos desarrollaron una cámara que escanea toda una habitación para luego, una vez que la casa se tomó completamente, editar todas las imágenes y generar un plano virtual de la vivienda en el cual el potencial comprador o inquilino podrá caminar y ver con un HMD. De esta manera, uno podrá visitar centenares de casas sin necesidad de estar físicamente en ellas y mejorando la experiencia del usuario en comparación con los portales inmobiliarios actuales. A su vez, están desarrollando una herramienta donde uno podrá testear como quedaría una remodelación, la instalación de un nuevo mueble, pintura o electrodoméstico. Esta tecnología sería el sueño cumplido para muchos arquitectos y constructores a quienes se les dificulta hacer entender a sus clientes con poca imaginación las remodelaciones que harán y también la posibilidad de vender proyectos en pozo.

El turismo es otra industria que está empezando a implementar la tecnología de Realidad Virtual para darle una mayor experiencia a los viajeros. La cadena Marriott fue la primera en ofrecer recorridos virtuales por sus hoteles para los turistas. De esta manera, los viajeros podrán estar en el hotel antes de ir y ver sus facilidades para elegir la habitación correcta. Para este tipo de cadenas de lujo, la Realidad Virtual es una herramienta diferenciadora para mostrar

el valor agregado que ofrecen sus hospedajes en comparación con cadenas económicas e incluso de su competencia directa. Otra de las aplicaciones en la industria del turismo es llevar la VR a los vuelos. La aerolínea Qantas se alió con Samsung y ofrece en sus vuelos los headsets Gear VR para que los pasajeros puedan experimentar un recorrido virtual por las principales atracciones del lugar al cual están arribando. De esta manera, los viajeros podrán tener un adelanto del destino y facilitarles la elección de que atracciones visitar.

La Realidad Virtual es una herramienta muy útil para estas industrias donde se deben tomar este tipo de decisiones en donde en caso de elegir mal nos es muy costoso volver atrás. Por lo tanto, como muestran los casos que comentamos, es posible usar la tecnología para transportarnos o “vivir” una experiencia antes de efectivamente pagar para hacerla.

## Medicina

Una de las industrias que más está proactivamente utilizando la Realidad Virtual es la medicina. Uno de los casos en donde se le encontró un uso práctico a la tecnología es para el tratamiento de fobias donde tradicionalmente se suele exponer en forma parcial a los pacientes frente a aquello a lo que le temen. La Realidad Virtual es una herramienta muy útil porque permite situar a los pacientes ante sus fobias en un ambiente digital y controlado. Una de las empresas que trabaja en dichos tratamientos es Phobos que, en uno de sus casos, expone a los pacientes con fobia a las alturas en ambientes altos como la cima de un rascacielos así ayudarlos a combatir sus temores.

En los equipos de cirugía también se está utilizando la Realidad Virtual para poder analizar el caso y tener una representación en tres dimensiones del área del paciente sobre la cual van a intervenir. De esta manera, logran contar con mayor información sobre cómo se desarrollará la operación. El equipo de neurocirujanos del centro médico de la UCLA utiliza el software desarrollado por Surgical Theatre para poder tener un mayor y mejor análisis sobre el caso



del paciente. Ellos dicen que lograr tener la zona a intervenir en un mapa 3D y poder verlo con Realidad Virtual es la mejor manera para estudiar y planear la intervención quirúrgica y prevenir inconvenientes.

Por otro lado, la Realidad Aumentada también es una gran oportunidad para volver más eficiente el acceso a la información para los médicos. Phillips está trabajando en el desarrollo de softwares para hospitales así los médicos pueden tener un dispositivo de AR en donde contar con toda la información clínica del paciente antes de verlo. Otro uso práctico es poder permitirles a los cirujanos tener acceso a información del paciente como el ritmo cardiaco por ejemplo o cualquier otro dato crucial mientras está operando y así volver todo más eficiente sin necesidad de contar con otras pantallas.

Los ejemplos que se mencionaron son solo algunas de las aplicaciones que se le puede dar a estas tecnologías para la industria médica. También hay otros usos que se le están dando para tratar el autismo, el dolor de los miembros fantasma, el manejo del dolor para pacientes oncológicos, entre otros. Más allá de los ejemplos que mencionamos, hay un gran abanico de posibilidades sobre las cuales desarrollar soluciones de Realidad Virtual en la medicina.

## **Educación**

La educación es una de las industrias en las que más se está buscando innovar para poder crear métodos de enseñanza más ágiles e interactivos con los alumnos. La Realidad Virtual y Aumentada son tecnologías capaces de revolucionar la manera en la cual se dictan las clases. El proyecto Expeditions de Google es uno de los pioneros en implementar VR para mejorar la experiencia del aprendizaje. Busca transportar a los alumnos al entorno sobre el cual se está dictando una clase. Imaginemos un curso de historia en el cual mientras el profesor da la clase sobre el antiguo Egipto, los alumnos podrán estar presenciando las pirámides y ver cómo eran las ciudades en aquel entonces. Estas tecnologías también harán posible tener un curso sobre astronomía en el cual poder

visitar la Luna o Marte y pasearse por el universo. La empresa si desarrolla videos volumétricos que permitirán, por ejemplo, al estudiar las leyes de física de Newton, poder tenerlo en la clase y que él explique sus descubrimientos. Otra posibilidad es cambiar el estudio de las ciencias y explicarlo a través de la experimentación como busca hacer la plataforma educativa Lecture VR. Lo que quieren lograr es, por ejemplo, aprender química, pero a través de la experimentación con objetos en un laboratorio virtual dando un entorno seguro y a su vez sin límites.

La Realidad Virtual y Aumentada son una herramienta clave para poder innovar en la metodología de enseñanza en todos sus niveles. Permite a los estudiantes a experimentar con los contenidos y pasar de ser algo pasivo a pro activo. El problema de la baja motivación de los alumnos a nivel primaria y secundaria con los contenidos dictados puede mejorarse a través de programas como los de Expeditions en donde el estudiante pueda viajar sin dejar el aula.

## **Redes Sociales**

Las redes sociales hasta el momento han sido un medio a través del cual las personas podían conectarse y compartir todo tipo de contenidos. Lo que la Realidad Virtual y Aumentada traen sobre la mesa es la posibilidad de pasar de ser plataformas de posteo de contenidos a realmente conectar personas y reunirlos en ámbitos virtuales, lo que se denomina Social VR. Mark Zuckerberg dijo que cuando él aprendió a caminar, sus padres simplemente lograron tomar una fotografía del momento y que espera que cuando su hija lo haga, poder grabar el momento en video 360° para luego revivir el evento en el futuro con Realidad Virtual. Lo que VR aportará será la posibilidad de revivir momentos especiales de una persona y compartirlo con sus amigos y que los recuerdos dejen de ser simples fotografías para pasar a ser memorias posibles de re visitar. Social VR no solo busca cambiar las redes sociales en ese sentido, sino también reunir a las personas distanciadas físicamente y encontrarse en ambientes virtuales. En la última conferencia

para desarrolladores de Facebook, F8, se mostró la plataforma que Toybox, un ámbito virtual en donde los usuarios podrán conectarse virtualmente para jugar desde Ping Pong hasta armar un Lego juntos. Este tipo de experiencias virtuales lograran cambiaran radicalmente la forma en que las personas se conectan y acercaran a aquellos que se encuentran distanciados. Dentro de los tres objetivos que Facebook tiene para los próximos 10 años, uno es hacer foco en desarrollar Social VR para abrir la posibilidad para que la Red Social más grande del mundo pase a ser realmente un lugar donde la gente se conecte y quedó claro cuando adquirieron a Oculus por dos mil millones de dólares en 2014.

Otra de las plataformas de Social VR más populares es AltspaceVR en donde los usuarios tienen sus propios avatares y pueden juntarse entre sí para tener desde una simple conversación hasta poder jugar a juegos en conjunto como bowling. Quieren conectar a las personas en una manera que ni Skype u otro medio de comunicación o red social puede ofrecer hoy en día que es estar en un mismo ambiente con otro. Más allá de que sea un encuentro virtual, sus usuarios aseguran que cuanto más usan la plataforma más conectados se sienten con el otro en relación a otras alternativas. Volviendo al caso de Holoportation, también es una solución para conectar a las personas y por lo menos por unos momentos hacerlas sentir estar juntas. Por lo tanto, Social VR es una nueva forma de entender y utilizar las redes sociales en donde se pase de compartir contenidos o posteos a compartir verdaderas experiencias.

## **Conclusión**

Se puede decir que la Realidad Virtual y Aumentada son un nuevo medio a través del cual se producirán contenidos que revolucionaran muchas industrias tal como hemos visto. Es la tecnología a través de la cual el software converge con el mundo real y la línea divisoria entre lo digital y físico comienza a desvanecerse. De todos modos, es una industria que avanza sin cesar donde muchas de las innovaciones están aún por verse y el número de industrias afecta-

das incrementará. Por ejemplo ¿Cuál es el sentido de las pantallas físicas si podemos contar con dispositivos de AR que proyecten pantallas virtuales? Otra industria sería el e-commerce que obtendría la posibilidad de mostrar los productos en manera quasi física mediante hologramas de AR y así ganarle aún más terreno al retail tradicional. La lista de transformaciones que la VR y AR provocarán puede seguir creciendo. Lo importante es entender a la tecnología y pensar la manera en la cual aprovecharla en las distintas industrias porque tarde o temprano ellas se volverán mainstream. Si un juego como el Pokemon Go generó una facturación de 500 millones de dólares en tan solo 2 meses con una tecnología de 7 años de antigüedad, imaginen el potencial e impacto que los nuevos desarrollos tendrán.

### **Sobre el autor: Felipe Kusserow**

Felipe es economista graduado de UdeSA y de Draper University en Silicon Valley. Apasionado por la tecnología e innovación, se volcó por el emprendedurismo fundando Sea Studios, un estudio de producción de contenidos para Realidad Virtual y Aumentada. También se especializó en Fintech siendo parte del equipo de Innovación de Banco Comafi.

-XII-

## Comercio y negocios electrónicos



*Marcos C. Pueyrredon*

### Consideraciones Iniciales

Estamos viviendo constantes evoluciones y cambios en donde la ubicuidad que brindan los multidispositivos móviles, los nuevos ecosistemas de la mano de los marketplaces y los modelos disruptivos en las cadenas de valor están generando una “Segunda Revolución del eCommerce” con un impacto aún mayor en la economía y en el comercio minorista del que hemos visto en los últimos quince años.

La región en el 2018 alcanzará los 84,900 millones de dólares transaccionados por Internet B2C retail (Empresas de comercio minorista con consumidores finales) manteniendo tasas de crecimiento de por lo menos un 30% en los próximos tres años

Desde el mundo de los Negocios Online, ya sea por necesidad o por evolución, como por capacidad y visión, construimos entre todos la autopista por la cual el Comercio Electrónico continuará creciendo hasta alcanzar tasas de penetración superiores al 20% respecto a los canales tradicionales en muchas industrias o sectores en los próximos años.

Con distintos enfoques y caminos todos deseamos conseguir una experiencia positiva de compra online, principal ingrediente de la fórmula que permite aumentar las ventas y nuevamente Internet demuestra que el secreto está en resolver lo complejo en forma sencilla.

Los que se embarcan en vender por Internet en general empiezan con las expectativas muy altas y en muchos casos esa energía y motivación decae por no lograr los resultados esperados.

Las empresas o emprendedores que quieren satisfacer las demandas de sus productos o servicios por canales de venta o puntos de contacto diferentes a los tradicionales: cara a cara o presencial y telefónico, tienen muchos desafíos e impedimentos a la hora de complementar estos canales tradicionales con los Nuevos Modelos de Negocios que ha generado Internet y las nuevas tecnologías.

Estas, entre otras razones, hacen que el sueño de transformar la “tienda virtual” en su principal canal de facturación aparezca cada vez más lejano y la frase “clientes a un clic de distancia” casi utópica.

Surge el gran dilema, cómo lograrlo y en qué se están equivocando; comienza su odisea en la búsqueda de “El Dorado”, al igual que muchos conquistadores se aventuraron tras la mítica leyenda del siglo XVI.

En el presente trabajo se desarrollan las claves del éxito que tiene dominar una empresa o emprendedor para incorporar el canal online con éxito y en forma sinérgica con sus actuales canales de negocios; aprovechando el nuevo ecosistema de los negocios por Internet conocido como eCommerce+ o eCommercePlus que facilita a las empresas el acceso a los recursos y herramientas estratégicos necesarios para vender online productos y / o servicios.

Enfocada en el objetivo de analizar los principales aspectos que hay que considerar , haciendo hincapié en los “activos digitales” a desarrollar para incorporarlos al canal online, agrupados como los pilares y claves del Comercio Electrónico ; y cómo se pueden aprovechar los “músculos” de los Negocios online que han desarrollado empresas exitosas en Internet , que poseen una excelente Tasa de Conversión y generan experiencias de compra positiva online.

Con esa finalidad, en la primera parte, se hace una síntesis del actual ecosistema del mundo de los Negocios por Internet, en su contexto, las buenas prácticas y las oportunidades que ofrecen los modelos de negocios B2B2C / B2B2B para luego ampliar y complementar su desarrollo con un análisis de las Claves del Omnicommerce en América Latina, poniendo foco en como la actual oferta online logra los siguientes objetivos:

- Optimizar la Conversión Online
- Lograr una Experiencia de Compra Positiva
- Aumentar la Facturación y la Rentabilidad

## **Contexto de Comercio Minorista Online**

Las nuevas tecnologías han generado potentes canales para el marketing y las transacciones online que posibilitan la venta de productos y servicios por Internet utilizando los recursos y plataformas; “los músculos” de empresas que ya son exitosas en el Comercio Electrónico.

En la Sociedad de la Información sus nuevos recursos y actores como la gran fábrica que es Internet, entre otros, han provocado que todos los integrantes de la economía analicen sus actividades con esta nueva realidad: Funcionar o no, con y a través de Internet.

Este avance tecnológico hace que empresas y personas tengan que adaptarse a una forma distinta de trabajar a través de estas nuevas herramientas y recursos. El factor crítico no es la capacitación y aprendizaje de su utilización sino el cambio cultural, ya que debemos repensar la forma en la que realizamos nuestras tareas laborales y personales.

Los últimos años han sido excelentes para los Negocios por Internet en todos sus frentes con crecimientos constantes en la demanda y con una oferta cada vez más fuerte y competitiva.

Cuando sumamos el volumen de los 10 mayores mercados del eCommerce en el mundo ya superamos los 1,3 millón de millones de dólares transaccionados online bajo el modelo B2C en el 2015.

Al comparar esta cifra con respecto al Producto Interno Bruto (PIB) de la región, se observa que el B2C representa sólo el 2% del PIB, es decir, el grado de madurez aún se encuentra bajo con respecto a los que presentan economías más desarrolladas, como es el caso de Reino Unido o Alemania, donde el e-Commerce (B2C retail) representó en 2015 más del 14% o 12% del total del comercio minorista.

Ante este crecimiento sostenido, no se puede dejar de lado el gran entusiasmo y el atractivo que genera para empresas de la región, principalmente a las pequeñas y medianas empresas que día a día se incorporan a la economía digital, pero tampoco podemos olvidar que este crecimiento implica también que hay que seguir trabajando para que el desarrollo sostenido sea en pos y a partir de las buenas prácticas en los negocios por Internet.

Aquella oferta que quiera ser exitosa en el mundo de los negocios por Internet debe comprender que este nuevo canal tiene que ser tratado en forma particular e integrada con los canales tradicionales cumpliendo con las buenas prácticas que se han forjado en estos últimos quince años en el mundo y principalmente en América Latina.

La clave se encuentra en entender como están cambiando las pautas de consumo de la demanda y comprender que el impacto de Internet y la ubicuidad del consumidor es y será cada vez más profundo, cambiando los modelos de negocios y los negocios en sí.

## **El Ecosistema de Omncommerce**

El ecosistema para abordar los nuevos canales de venta y puntos de contacto que utiliza el consumidor para relacionarse con la demanda en cualquier parte del mundo y en especial en América Latina es complejo ya que existen numerosas variables a tener en cuenta, como podemos apreciar en el gráfico N°1

En los últimos años los grandes jugadores van estrechando filas tras un mismo objetivo: una solución integral de Comercio



Electrónico para que cualquier empresa o persona pueda vender por Internet.

Con distintos enfoques y caminos todos quieren lograr una experiencia positiva de venta online que genere también una experiencia positiva de compra online, suena extraño pero esa es la fórmula del éxito de Internet como canal de un “e-algo”: sencilla y eficaz.

## **Ecosistema del eCommerce en América Latina**

El ecosistema y los grandes jugadores están alineados, como planetas, tras el mismo objetivo: “Lograr una experiencia positiva de venta online” logrando así ser dueños de la llave del éxito del mundo de los Negocios por Internet. Pero, en dónde están los que realmente harán explosivo y exponencial este crecimiento? ... Veamos.

Cada uno está llegando al modelo o solución integral que hoy ofrece, según mi análisis, el gran líder y nave insignia que es Amazon y que lo está masificando para que cualquier empresa o persona tenga ese “poder” al alcance de sus manos a un costo muy bajo o solamente a un costo variable.

- Mercadolibre con sus tentáculos: mercadoclicks, mercadoshop, mercadopago y ahora mercadoenvio.
- VISA, Paypal, Mastercard, Samsung y otros apuntan a la ubicuidad multicanal, con lo que este cocktail se vuelve cada vez más explosivo.

Los dos jugadores que traen el “condimento” del éxito para que realmente se complete el circuito y se disparen todas las proyecciones hasta las más optimistas son: Facebook y Google.

Ellos o a través de ellos se creara un nuevo escenario bautizado como: ecommerce+ o ecommerce plus.

El eCommerce+ o eCommerce plus es el ecosistema que permite generar un efecto eCommerce Network Externalities (profundi-

zar el tema en <http://ecommerce.hostip.info/pages/785/Network-Externalities.html>) que va a producir en la oferta el mismo efecto que las redes sociales produjeron en los consumidores.

eCommerce+ se basa en una premisa básica “Resolver lo complejo en forma sencilla”. En este caso al permitir en forma ágil, simple y a bajo costo que cualquier oferta de productos y/ o servicios logren experiencias positivas de compras o ventas online.

La siguiente imagen busca en un gráfico simplificar la versión beta sobre el concepto de eCommerce+ o eCommerce Plus:

### Nuevo Ecosistema de los Negocios por Internet: eCommerce+

Este nuevo escenario permite que las empresas o personas puedan vender y/o comprar productos y/o servicios generando una experiencia positiva en el consumidor y usuario al “montarse” en el ecosistema que le ofrece el eCommerce+. Muchas empresas se “montaron” sobre Internet y su ecosistema; y generaron las telcos y los ISP (Internet service provider) creando nuevos modelos de negocios, servicios o productos que provocaron cambios disruptivos en la forma de vivir, trabajar y hacer negocios. El eCommerce+ potenciará estos cambios y desarrollará sus propios modelos de negocios, servicios o productos que seguramente serán más disruptivos que los primeros. Si sumamos:

- la interoperabilidad transaccional,
- la inteligencia colectiva,
- la ubicuidad y geolocalización +
- las nuevas interfaces móvil, TV, etc.

Este nuevo ecosistema crea las condiciones perfectas para generar los “eSunamis” que estamos viviendo en esta “Segunda Revolución del eCommerce”.

## Claves y pilares del omncommerce

A continuación analizaremos las claves y pilares del OmniCommerce que se deben tener en cuenta a la hora de montar exitosamente los diferentes “eSunamis” que vienen de la mano de esta Segunda Revolución del eCommerce.

Todos sabemos que vender es difícil y requiere de mucho trabajo, e Internet lo que ha hecho es facilitar esa tarea brindando más herramientas, recursos y caminos para lograrlo.

La oferta online (empresas y emprendedores que venden sus productos y/o servicios por Internet) tiene por objetivo generar clientes, facturación y rentabilidad.

A su vez la demanda (sus potenciales clientes) lo que busca es una “experiencia de compra positiva”. Si buscamos una definición vemos que “la oferta que vende online” tiene que lograr en pocas palabras que todo el proceso de compra online (end to end –es decir, desde la búsqueda online hasta la entrega offline u online-) sea una experiencia tan buena que el comprador la comente a sus amigos o la comparta en las redes sociales. “Sin olvidar en satisfacer esa necesidad que el comprador buscó a través del canal online”. Los consumidores online aprovechan todos los canales de contacto que como oferta son ofrecidos y diseccionan el proceso de compra utilizando todos esos habilitadores de consumo, esperando tener los mismos “resultados” e información sin importar el canal con el cual se relacionen con la oferta.

Por ese motivo hay que volver a los orígenes, entender las claves del omncommerce y hacer lo que decía muy sabiamente Philip Kotler: “copiar inteligentemente” haciendo benchmarking; es lo que hacen los jugadores exitosos en estas nuevas “arenas” del omncommerce.

## **Pilares de un Canal Online**

Ahora bien, cuando estudiamos a quienes han alcanzado “su Dorado” vemos que dominan y hacen un arte de cuatro pilares:

- Tecnología e infraestructura,
- Marketing Online 360

- Operaciones y Logística
- Atención al Cliente y servicios posventa

Una vez que dominamos los pilares y tenemos en claro cuáles son las claves en las cuales debemos centrar los esfuerzos de toda la “escudería” que lleva adelante la iniciativa del canal online y dominar estas claves hacen posible no solo ganar una “carrera” sino el “campeonato”.

## Claves del Éxito del Canal Online

De la misma manera que los pilares, aquellos que alcanzaron “su Dorado” dominan a nivel de “arte” las siguientes claves del éxito de una tienda online:

KPI (Key Performance Indicator)

Profesionalismo del equipo

Canales Alternativos

Experiencia de Compra

### Clave 1: Key Performance Indicator KPI

Cuando hablamos de KPI que miden la performance de un canal online, tenemos que comprender que el ecommerce y los negocios retail son números y una vez que los dominamos tenemos buena parte del camino a transitar más claro; los siguientes son los principales:

Tasa de conversión

ROI (Return on Investment de mídia online)

SLA (Service Level Agreement)

Margen (Markup)

TRO o TOR (Tasa de Recompra Orgánica)

Para comprender cada uno de estos KPI les recomiendo la lectura del Ecommerce Report 2015

## Clave 2: Capacidades Multicanales centradas en el Cliente y la Rentabilidad

En los últimos diez años de la historia del ecommerce, existieron muchos movimientos y modelos con el fin de aumentar la eficiencia del Comercio Electrónico centrado en mayores ventas y menores costos de operación.

Una breve historia de este período sirve para ilustrar los desafíos y el desarrollo del sector. En el año 2006, los principales problemas que enfrentaban los minoristas en línea eran el “hosting”, la velocidad y la disponibilidad de la red, lo que llevó a la rápida evolución de los centros de datos y el nacimiento de nuevos servicios como “la nube”. Entre 2008 y 2009, se identificó la necesidad de mejorar la usabilidad y desarrollar nuevas características para mejorar la experiencia del usuario con el fin de aumentar la conversión. En dos años, el cuello de botella de la logística de los grandes minoristas condujo a una inversión rápida y masiva a mejoras operativas.

En el año 2012, la alta tasa de deserción en el proceso de compra ilustra un reto importante para los minoristas en línea - que alcanzó niveles de 75% - lo que provocó buscar herramientas que disminuyan la evasión como las embudo de ventas para mejorar el proceso de compra.

En el 2014, con el constante aumento de la oferta, el desarrollo del marketing en buscadores y el aumento de los valores de enlaces patrocinados expresados en CPC trajeron un nuevo reto para las tiendas online que es la generación de tráfico a través de fuentes alternativas; es aquí donde los marketplace y las capacidades multicanales centradas en los clientes son la solución y principal opción.

En los EE.UU. el concepto de marketplace se basa en la venta de productos de múltiples proveedores en un solo ambiente. La primer versión en línea se creó en el año 2002, a través del modelo de negocio de Amazon (NASDAQ: AMZN), que tiene ventas de productos de otros minoristas en su tienda online.

En América Latina, la principal referencia es MercadoLibre, que ha estado operando desde 1999 en 13 países y cotiza en la bolsa

de valores Nasdaq (MELI). En Brasil, a partir de febrero de 2014, los grandes minoristas como WalMart, Extra.com, Submarino y Saraiva comenzaron sus proyectos para convertir la tienda virtual también en un marketplace. En agosto de 2014, aproximadamente el 20% de las tiendas online medianas ya estaban integrados con la mayoría de estos grandes marketplace.

El principal motivo de utilizar los marketplace por parte de las tiendas online radica en que potencian sus capacidades multicanales centradas en clientes, aprovechando los “músculos” de estos modelos B2B2B o B2B2C para lograr ventas y clientes.

Según un reciente estudio realizado para el eCommerce REPORT del eCommerce Institute, los clientes VTEX aumentan en promedio 40% el volumen de transacciones a través de un Marketplace. Para tiendas con bajo volumen, puede llegar a representar en promedio el 50%. Las tiendas pueden aumentar hasta un 10% su margen de contribución.

Para el comercio minorista pequeño, el costo de la generación de tráfico, las comisiones cobradas por los operadores de tarjetas, el mantenimiento de sistemas para el análisis de fraude online, entre otros costos directos relacionados con una tienda online son más grandes en porcentaje que los observados en los principales empresas de retail ecommerce, principalmente porque logran trabajar con gran escala, tienen mejores precios y costos diluidos en la estructura de negocios. El marketplace permite una mayor rentabilidad para los principales retail commerce y al mismo tiempo puede reducir la tasa de mortalidad de las pequeñas empresas que desean “usar sus músculos” para llegar al consumidor final o sus clientes empresas.

### Clave 3: Profesionalización

La mano de obra calificada es el activo más valioso en cualquier empresa y es crucial en una “escudería” exitosa en omnicommerce. La mano de obra calificada es escasa, cara y son pocas las iniciativas especializadas en el sector para cambiar esta situación a pesar de

cada día hay más iniciativas que ayudan a resolver esta imperiosa necesidad.

En el cuadro N° 8 se muestra el equipo que es necesario para poder desarrollar, operar y administrar en forma adecuada un canal online de 1000 pedidos días.

Como se puede apreciar los roles y funciones son variadas con perfiles que requieren skills específicos y se agrupan en tres categorías : Gestión de la Operación, Gestión del Negocio y Comercial, Gestión del Marketing.

El Retail Minorista electrónico posee cuatro posiciones claves:

Gestor Principal: responsable por todo el proceso de minorista electrónico;

Gerente Comercial: responsable por el registro, compras y promociones;

Gerente Operacional: responsable por la operación de fulfillment, facturación, pedidos, SAC y logística;

Gerente de Marketing: gestión de interface, test A/B, fondo de publicidad, gestión de alianza, email marketing entre otras atribuciones.

Ejemplo: Muchas empresas ven el E-commerce como una extensión de una tienda física y no como una operación separada, sin embargo, el minorista electrónico exige competencias específicas. Los factores claves para ventajas competitivas son distintos; documentados en las siguientes tablas (a-b-y c)

**Tabla / a Principales “Activos” del Retail Minorista vs. Retail Físico**

| ONLINE                          | FISICO |
|---------------------------------|--------|
| Tasa de Recompra Orgánica (TRO) | Punto  |
| Clientes Activos                | Marca  |
| Tasa de Conversión              |        |

Fuente: eCommerce REPORT 2015

**Tabla / b Analogía de Cargos Ejecutivos con Minorista Físico**

| ONLINE              | FISICO   |
|---------------------|--|
| Gestor Principal    | Dueño/CEO del negocio                                |
| Gestor Comercial    | Compras, pricing y stock                             |
| Gestor de Marketing | Marketing y layout de tienda                         |
| Gestor Operacional  | Pos venta (poca comparabilidad con minorista físico) |

Fuente: eCommerce REPORT 2015

Por otro lado el estudio realiza una interesante comparación de funciones de cada uno según el canal.



**Tabla / c Retail eCommerce vrs. Retail Físico:  
Diferencias en la Gestión y en la Operación**

|           |                                     | ONLINE  | FÍSICO  |
|-----------|-------------------------------------|---|---|
| Gestión   | Gestor Comercial                    | Negocia fondo para campaña de marketing;<br>En algunas tiendas negocia también hotspots especiales dentro de la webstore. | Negocia con sus proveedores merchandising, posicionamiento de punta de góndola, posicionamiento en los estantes, etc. |
|           | Departamento de Gestión Operacional | Competencia en la generación de satisfacción del usuario, pues es él quien hace la expedición y logística del pedido.     | No existe esta competencia.   |
| Operación | Flujo de Clientes                   | Flujo comprado con fondo de publicidad.   | Flujo de clientes nuevos es garantizado por la posición de la tienda en el shopping o localización.                   |
|           | Capacidad de Atención               | La tienda debe ajustarse al tamaño de acuerdo con la volatilidad de la demanda (plataforma altamente escalable).          | El límite de venta de una tienda es definida por la cantidad de personas que la tienda soporta.                       |

|  |                           |  |                |
|--|---------------------------|--|----------------|
|  | Time to Market            | Time to market de las soluciones de una empresa de E-commerce es más dinámico vs. una empresa del mundo físico; Ejemplo: es común tener ajustes de precio en E-commerce una vez por día.   | No es posible. |
|  | Adecuación de Layout      | Adecuación de layout para cada perfil de cliente (anunciar los productos que más interesan, las promociones más adecuadas y las marcas que al usuario más le gustan en el área principal). | No es posible. |
|  | Seguimiento e Interacción | Posible interacción con el cliente que entró en la tienda y salió sin comprar.   | No es posible. |
|  | Ajuste de Precio          | Posible practicar un precio diferente para cada perfil de cliente.   | No es posible. |

Fuente: eCommerce REPORT 2015

#### Clave 4: Experiencia de Compra Positiva

Lograr una Experiencia de Compra Positiva es la principal y más importante clave de éxito de cualquier empresa, emprendimiento o proyecto que utilice el canal online. Damos un par de ejemplos para lograr o mejorar una experiencia de compra:

**Definición de Satisfacer:** la acción de satisfacer o satisfacerse se conoce como satisfacción. El término puede referirse a saciar un apetito, compensar una exigencia, pagar lo que se debe, deshacer un agravio o premiar un mérito.

**Definición Cliente:** Es la persona que realiza un determinado pago y accede a un producto o servicio. El cliente, por lo tanto, puede ser un usuario (quien usa un servicio), un comprador (el sujeto que adquiere un producto) o un consumidor (la persona que consume un servicio o producto).

La noción de satisfacción del cliente refiere al nivel de conformidad de la persona cuando realiza una compra o utiliza un servicio, sin importar por el canal con el cual se relacione e interactúe con la demanda. La lógica indica que, a mayor satisfacción, mayor posibilidad que el cliente vuelva a comprar o a contratar servicios en el mismo establecimiento.

Cuando la relación comienza o se realiza a través del canal online, se potencia la necesidad de alcanzar el objetivo de mantener satisfecho al cliente y es primordial para cualquier empresa que quiera ser exitosa.

Este es el verdadero desafío que tiene la oferta para lograr una experiencia positiva de compra ya que son innumerables los puntos de contacto que tenemos normalmente puede utilizar la demanda y ofrecer la oferta, por ejemplo:

Punto de venta  
Tienda online  
Mobile  
Totem o Kiosko  
Televentas o Callcenter  
Entre otros

Por ese motivo se debe trabajar en desarrollar una experiencia omnicanal teniendo en cuenta las capacidades multicanales de los consumidores. El concepto de omnicanalidad u onmichannel en la industria retail está basado en la igualdad en canales como la tienda física y la tienda virtual, ya sea que esta última sea en Internet o móvil. Así, la demanda (consumidores) interactúan con la oferta (Retailer) de diversas formas y al mismo tiempo conoce el producto en la tienda y lo compra por Internet o lo conoce por Internet y compra en la tienda o a través de su dispositivo mobile o investiga el precio en la tienda de la competencia más próxima, entre otras posibilidades. Bajo este concepto, ‘movilidad’ y/o ‘ubicuidad’, se vuelven una palabra fundamental y, el dispositivo mobile, un gran aliado para realizar compras y consultar precios.

Es importante resaltar que no sólo se debe planificar un sistema de satisfacción del cliente, sino que se debe contar con un servicio de atención, ya sea telefónico o a través de Internet, para recibir quejas y sugerencias, que ayuden a detectar fallos en la estrategia, para así poder mejorarla.

Un estudio reciente realizando por Conecta & The Logic Group permite analizar más en detalle cómo se comporta el consumidor ante las nuevas tendencias en torno a la fidelización.

El objetivo del estudio es mejorar la forma en la que las empresas minoristas interactúan con sus clientes; es vital que los clientes estén lo más satisfechos posible para poder así “retenerlos”. Según el estudio, el 93% de los consumidores cree que una experiencia de compra positiva le hace más fiel a la marca; afirma que un 27%

de los consumidores interactúa con el móvil mientras realiza sus compras en tiendas físicas. El 38% utiliza el dispositivo como medio para comparar precios e información de los productos que está comprando, incluso un 13% comenta en las redes sociales qué está haciendo.

Por otro lado, el 48% de los encuestados afirma que les gustaría recibir descuentos, ofertas e información en sus dispositivos móviles mientras están dentro del establecimiento comercial. Si hablamos de cupones que puedan canjear en el mismo momento, el porcentaje sube hasta un 67%.

Además, el 70% está convencido que recibir información mientras compra mejoraría notablemente su experiencia.

Un cliente satisfecho es fiel a la compañía, suele volver a comprar y comunica sus experiencias positivas en su entorno; es importante, por lo tanto, controlar las expectativas del cliente de manera periódica para que la empresa esté actualizada en su oferta y proporcione aquello que el comprador busca.

## Conclusiones

Por último cuando analizamos los grandes activos de ecommerce que hicieron posible que AMAZON empezara a tomar ventaja con respecto a sus competidores más cercanos del mundo retail, podemos apreciar que desde sus orígenes cultivo y desarrollo una cultura sobre los pilares y claves que desarrollamos en el presente trabajo logrando que en el 2006 se ampliara la brecha de crecimiento a su favor y en ese mismo año lanza dos de sus principales activos diferenciales: OneClickBuy y Amazon Prime, Los Activos del eCommerce & Amazon.com.

El camino a seguir por las empresas o emprendedores para ser exitosos a la hora de “surfear” los “eSunamis” que trae esta “Segunda Revolución del eCommerce”, no solo es una buena opción para aumentar la facturación y rentabilidad sino también es una gran oportunidad para retomar el control de los clientes finales que, en la mayoría de los casos, está en manos de la cadena de valor y de la

profesionalización del Capital Humano de empresas o emprendedores como del “equipo o escudería” a la hora de desarrollar el canal online

## **Sobre el Autor: Marcos Pueyrredon**

Presidente del Instituto Latinoamericano de Comercio Electrónico eCommerceInstitute & Global VP HispanicMarkets VTEX <https://www.linkedin.com/in/pueyrredon>

Desarrolló su carrera profesional en empresas multinacionales en el área de planificación y marketing teniendo dentro de sus responsabilidades la implementación de políticas de ebusiness. Es un destacado empresario de la industria de la Tecnologías de la Información y comunicaciones TICS en América Latina y referente de la Economía Digital en la región.

Posee estudios de administración de empresas y marketing con un Posgrado en eBusiness Management, ha cursado una Especialización en Gestión de Negocios Electrónicos en la Universidad del Salvador USAL con doble titulación con la Georgetown University y tiene un Máster en Business Administration MBA con orientación en Dirección de Negocios Digitales en la USAL & The State University of New York SUNY

A nivel privado es socio y Global VP HispanicMarket de VTEX; fundada en 1999, líder en tecnología para eCommerce y pionera en la comercialización de software como servicio (SaaS) de segunda generación, con oficinas en las ciudades de San Pablo, Río de Janeiro, Madrid, Londres, Miami, Santiago, Bogotá, Lima, México DF y Buenos Aires; la compañía ofrece soluciones a retail ecommerce de todos los tamaños e industrias siendo la solución de omncommerce mas importante del mundo de habla hispana y portuguesa.

Dos veces Presidente y en tres oportunidades Tesorero de la Cámara Argentina de Comercio Electrónico CACE, actualmente es miembro de su Comisión Directiva y Ejecutiva como Presidente Honorario. Fundador, Director y actual Presidente del

Instituto Latinoamericano del Comercio Electrónico – eCommerce Institute.

Docente en temas de Comercio Electrónico y Negocios por Internet en diferentes Especializaciones, Posgrados y Masters a nivel nacional e internacional, invitado como speaker, panelista o moderador en los principales eventos del sector por su vasta trayectoria, experiencia y conocimiento sobre Economía Digital, e-commerce, Negocios por Internet y sus Modelos de Negocios aplicados en Iberoamérica.

E-mail: [marcos@pueyrredonline.com](mailto:marcos@pueyrredonline.com)

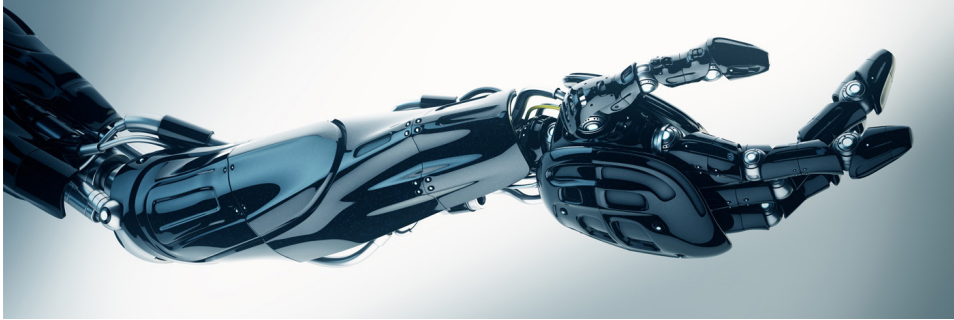
<http://www.linkedin.com/in/pueyrredon>





-XIII-

## Robótica y Automatización



*Marcelo de Vincenzi*

### **Introducción: ¿Qué es la robótica?**

En un mundo cada vez más tecnológico solemos no reparar en el interior de dispositivos y artefactos. Han pasado muchos años desde los autómatas mecánicos como los *karakuri-ningyō* japonés 2600 a. de C o los autómatas de escritura franceses del siglo XVII y hemos avanzado mucho desde esos tiempos agregando verdaderas microcomputadoras dentro de nuevos artefactos, que pueden sensorizar su entorno, desplazarse por sí mismos y controlarlo todo por un software interno.

En nuestra vida cotidiana ya estamos rodeados de robots cumpliendo tareas: escaleras mecánicas, ascensores, todos los autos que ya están robotizados. Hay un montón de automatizaciones que ya existen y es por eso que los robots los tenemos y los vamos a tener, cada vez más, en nuestra vida diaria.

A partir de aquí, podemos decir que no hay una única definición de robótica, sino diferentes acepciones que utilizaremos en este capítulo.

Una de las visiones, considera a la robótica como todo dispositivo con cierto grado de movimiento que cumple una o más tareas en forma autónoma y es capaz de adaptarse al mundo que lo rodea. De este modo, un “robot” debe cumplir con 3 cosas fundamentales: tiene que tener algún tipo de movimiento, desplazarse o tener un movimiento interno; debe realizar una o más tareas en forma autónoma; y debe ser capaz de adaptarse a la situación que lo rodea. Esto quiere decir que si cambian las condiciones del mundo, se podrá adaptar para seguir cumpliendo su tarea. Esta es una idea de robot materializado en algo físico.

Por otro lado, existe una visión que piensa en los “Softbot”. Aquí no importa la forma, si un dispositivo procesa y actúa sin intervención humana es un robot, aunque no tenga un cuerpo físico como es el caso de los robots de software.

## **Robótica industrial vs. Robótica situada**

Si nos fijamos en la historia de la robótica de la humanidad, el primer gran avance de los robots, fueron los nacidos en el mundo industrial. Éstos son robots que tienen asignadas tareas muy precisas, con mucha perfección, mucha calidad en un mundo bastante estable.

El clásico robot industrial que conocemos es el brazo robot de un soldador, pintor o de montaje en la industria automotriz, éste permite que el humano no se someta a gases, líquidos tóxicos, que puedan afectar su salud. Hay algunos ejemplos no tan conocidos como los robots que reponen los grandes y pesados rollos de papel de las imprentas automáticas de los grandes diarios, o por ejemplo desde hace unos años, el robot Kiva, utilizado en Estados Unidos, el cual controla el stock de un almacén, que es capaz de clasificar y traer en forma autónoma el producto solicitado.

A partir de que las computadoras se hacen cada vez más pequeñas, de que se tienen mejores sensores, mayor capacidad de procesamiento y demás, surge otro tipo de robots que son completamente distintos: los robots situados.

Los robots situados son aquellos robots que tienen la capacidad de adaptarse al entorno en el cual se desarrollan, con el objetivo de cumplir los propósitos para los cuales fueron programados.

Éstos son los robots que se mueven en un ambiente que va cambiando en forma dinámica y que tienen que resolver problemas en tiempo real, entonces ahí se debe renunciar un poco a la precisión. Éstos robots son por ejemplo, los drones que son utilizados para cámaras aéreas, para sistemas de vigilancia, en algunos casos, para poder atender emergencias médicas enviando suministros a lugares que son inhóspitos o de muy difícil acceso. También se utilizan para espionaje, y hasta para delivery de diversas cosas.

## Diferentes aplicaciones de la robótica

En nuestro país, una de las áreas que más avanzó es la medicina, ya que contamos con 5 robots Da Vinci, 2 en el Hospital Italiano, 1 en el Hospital Churruca, 1 el Hospital Malvinas Argentinas y 1 en el Hospital Posadas.

El Sistema Quirúrgico Da Vinci, es un equipo de cirugía robótica desarrollado por la empresa norteamericana Intuitive Surgical y aprobado, en el año 2000, por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) de los Estados Unidos. El mismo, se utiliza para múltiples procedimientos quirúrgicos, especialmente en prostatectomías, está controlado por un cirujano que opera desde una consola y se diseñó para facilitar la cirugía compleja empleando un enfoque mínimamente invasivo.

El robot Da Vinci no es autónomo, requiere en todos los casos, la intervención y toma de decisiones de un profesional que actúe como operador humano para todas las acciones. Operarlo no es sencillo se debe tener una certificación especial alcanzada por alrededor de 16 cirujanos. Dicho robot, permite reducir las incisiones, controlar en forma autónoma y corregir cualquier posible temblor humano, reducir el post operatorio y operar a distancia. Ésta última es una función que se usa muy poco, solamente con fines científicos o de prueba, pues la misma, si bien es funcional, trae controversia con

las legislaciones. Por ejemplo, si un cirujano que está en Argentina opera a una persona en Europa, y ocurre algún error del médico o del robot, ¿Qué legislación debería juzgarlo? Aquí nos encontramos con un “vacío legal”.

Otro caso importante son las prótesis robóticas o cibernéticas que ya son una realidad. Las mismas son controladas por sistemas que reciben órdenes directamente de la actividad muscular, creada con un comportamiento físico, que reproduce por ejemplo a una pierna faltante y con capacidades hasta superiores a una normal.

Una operación de rodilla también puede hacerse mediante un robot y la herida será casi imperceptible. O una endoscopía se puede realizar con nanobots, que son minúsculos: el paciente lo puede ingerir, pasa por el aparato digestivo, se genera un escaner y después se expulsa o se diluye, dependiendo del tipo de nanobot utilizado. En el Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática de la UAI (CAETI) tenemos una cámara que es una pequeña cápsula que se utiliza para estos procedimientos.

Muchos países que no tienen las condiciones naturales apropiadas para dedicarse a la agricultura han tenido que desarrollar tecnología para poder aumentar su proceso de producción agrícola. A partir de esto, surge toda una rama de la agricultura que se llama “agricultura de precisión”, que es el uso de tecnología en los procesos agrícolas para sacar el máximo rendimiento posible, a partir de un trabajo que sea sustentable y ecológico.

Aquí los robots pueden cosechar, sembrar o esparcir fertilizantes en tareas comunes. También existen robots que apuntan a nuevas tecnologías de sensado de suelo, estado de semillas con robots autónomos con ruedas que recorren los campos tomando muestras, y también con drones que analizan el sembradío mediante procesamiento de imágenes e inteligencia artificial.

En la Argentina disciplinas como agrobótica y mecatrónica sientan las bases de la robótica en el sector agroindustrial. La implementación de electrónica, software, geoposicionamiento y mecatrónica tanto para la siembra, monitoreo o cosecha de un campo,

es hoy una realidad. De hecho, con casi ocho millones de hectáreas sembradas con tecnología de precisión, la Argentina se ubica entre los países más tecnificados del mundo para la producción de granos.

La electrónica, el software, las comunicaciones, la conectividad y la robotización a partir del desarrollo y aplicación de sensores permiten recoger datos que se analizan en softwares instalados en las máquinas o en la nube (big data), a partir de aquí se puede, en tiempo real, transformar esos datos en información agronómica útil para tomar decisiones y modificar comportamientos en fracciones de segundo en cada metro cuadrado.

Con respecto a la ganadería, en Rafaela, provincia de Santa Fe, por ejemplo contamos con el primer tambo robotizado del país y el primero en Latinoamérica. Este sistema hace que las vacas se movilicen voluntariamente dentro de los diferentes sectores del tambo utilizando incentivos como ser: alimentos, confort en determinadas horas, agua, entre otros. El ganado dentro de estas trayectorias, pasa por puertas inteligentes y en función de ciertas decisiones técnicas, se dirige al ordeño u otras áreas, como pastoreo, suministro de raciones, etc. Una vez ordeñadas, un robot realiza todos los trabajos de rutina como son el lavado de pezones y colocación de pezoneras, retiro y desinfección. Además de la medición de una serie de indicadores relativos a la producción, calidad y salud. A partir de aquí, los datos son guardados y procesados por un programa que devuelve información útil para la gestión y toma de decisiones.

En cuanto a la educación, lo importante es poder ajustar nuestros sistemas educativos de forma tal que lo inevitable pueda no afectarnos. Esto quiere decir, que en la escuela deben formarnos o prepararnos para poder convivir con estas tecnologías, ya sean robotizadas o no. Capacitándonos, no en lo rutinario, no en lo que son actividades repetitivas donde el robot nos supera ampliamente, si no aquellas actividades que requieren un nivel importante de creatividad, de construcción, que son entornos dinámicos, donde nosotros somos muchísimos mejores que las máquinas.

En educación en nuestro país hay universidades como la UAI que hace más de 17 años está trabajando a través de su Centro de Investigación (CAETI) en utilizar la robótica como herramienta educativa, tanto desde la fabricación nacional de robots, como desde la programación. Hace aproximadamente 5 años se comenzó a difundir a nivel nacional estas experiencias, pues como herramienta educativa permite motivar a alumnos de todas las edades. Y, a través de programas educativos adecuados, enseñar mediante la realización práctica: matemática, física, electrónica, programación, mecánica para los más chicos y, en niveles avanzados, procesamiento de imágenes, inteligencia artificial, diseño de interfaces, diseño de productos, psicología funcional, además de investigación en interface hombre - máquina.

La robótica, asimismo incursiona en nuestros hogares tanto en aspectos de esparcimiento como en autoformación tecnológica. Hay electrodomésticos de la marca Drean por ejemplo, que son robots. Y esta robotización lleva a la automatización. A partir de una conexión Wifi llega información del estado y uso de nuestro lavarropas al fabricante y no sólo nos avisa cuando falta jabón, la temperatura del agua, etc. sino que también, si necesitamos un servicio técnico nos lo pueden informar.

Así mismo, se ven modificadas las políticas de servicio. Hay electrodomésticos que vienen con cámaras con las que podemos hacer una videoconferencia que nos permite ponernos en contacto con el fabricante. A partir de aquí, pueden surgir dos variables: “hágalo usted mismo” donde se van mostrando paso por paso el procedimiento para solucionar cualquier desperfecto técnico, o “contrate un profesional” en donde podemos llamar a un 0800 que nos va guiando para que el robot se ocupe de hacer el diagnóstico de la máquina o artefacto.

Además, se abren nuevos mercados desde la domótica con dispositivos inteligentes capaces de controlar la iluminación y temperatura o reconociendo a los usuarios de forma autónoma; heladeras que se conectan a internet y ordenan solas o informan los comes-

tibles faltantes; robots de monitoreo remoto que los llamamos telepresencia; robots de compañía como Pepper (éxito de ventas en Japón este año como el primer robot a gran escala), que reconoce rostros y es capaz de interactuar de acuerdo a las emociones de los humanos y es utilizado también como acompañante terapéutico. Esta es la primera generación en robots que se prevén cada vez puedan ayudar más en las tareas del hogar sobre todo a personas mayores, uno de los principales mercados previstos dado el aumento de la expectativa de vida.

Finalmente, la robótica desarrollada ya permite crear automóviles autónomos capaces de recorrer una ciudad y llevar a una persona de un punto a otro, como es el caso de la experiencia del auto de google que ya está a la venta y está autorizado para circular como un conductor por las leyes de tránsito de EEUU.

Los automóviles de hoy en día, a partir de una computadora, tienen mecanismos, válvulas que se activan para inyectar aire y combustible, y muchos sensores que nos avisan cómo va funcionando esencialmente la parte del motor. También hay autos que estacionan solos, autos que está lloviendo y encienden el limpiaparabrisas, los que mantienen cierta velocidad cruce, sensores que detentan si se cruzan objetos, etc. Otros ejemplos, que están llegando al país son autos que detectan cuando el conductor se duerme y reducen la velocidad, o cuando se cruza de carril volviendo a su carril o el estacionamiento autónomo.

El Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires también utiliza la robótica para algunas operaciones de su gestión. Es el caso de WALL-E, que es un robot que recorre los interiores de las cañerías de la ciudad filmando y sacando fotos de alta calidad, lo que permite conocer en detalle el estado general de las mismas previniendo posibles daños. Este robot funciona mediante la inspección televisiva computarizada.

## Softbots: la inteligencia artificial

Podemos considerar a los softbots (robots de software) como robots de inteligencia artificial que son capaces de interactuar con humanos. Entramos en un terreno muy fino de separación de lo que es real y lo que es virtual. Estos robots se utilizan, por ejemplo, para tareas como la atención de llamadas telefónicas con reconocimiento de voz o en chats de atención al cliente o reclamos de empresas u organismos. Y aquí una de las cosas que hay que tener en cuenta es la teoría de Turing, que plantea que cuando llegue el momento que el robot tenga la capacidad de dialogar de la misma forma que un ser humano y nosotros no detectemos que estamos hablando con un robot nos vamos a empezar a preocupar. Un caso que demuestra esto es el sistema Watson, es la máquina de inteligencia artificial más poderosa del mundo, ya que tiene la posibilidad de simular seres humanos en todos sus procesos cognitivos. Por ejemplo, se realizó un ensayo en donde estuvieron profesionales de las ciencias sociales, dialogando y haciendo encuestas a esta máquina, sin saber que estaban con Watson y después tuvieron que construir un perfil diciendo, “yo hablé con una mujer” de tales características, “yo hablé con un hombre”, “yo hablé con un niño”, y en realidad todos habían hablado con Watson.

También existen softwares de escritura automática como el WASP (poeta ilusionado automático español) que fue creado en la Universidad Complutense de Madrid. El mismo, puede escribir poemas por su cuenta según parámetros ingresados en el sistema. También Google trabaja desde hace unos años con “Google Brain” que es una red neuronal que procura imitar el funcionamiento de la mente humana. Este año llevaron a la práctica la idea de Wilcock, un sistema de inteligencia artificial que produce versos.

Por otro lado, tenemos ejemplos locales de inteligencia artificial que hemos desarrollado en el centro de investigación de la UAI. Los mismos analizan datos del mercado de la bolsa de valores y permiten realizar predicciones de comportamiento, superando en velocidad y capacidad de procesamiento de datos a un ser humano.



## **El mundo financiero**

El Trading Algorítmico, esto es, el ingreso de órdenes de compra y venta de instrumentos financieros de manera automática mediante algoritmos matemático/computacionales y sin supervisión humana, es una tecnología que se utiliza en los grandes mercados del mundo desde hace varios años, de hecho más del 75% de las transacciones financieras en EEUU se realizan con esta metodología.

Nuestro país se encuentra pasando un momento crítico y de sumo interés ya que se han reportado en la industria los primeros casos de éxito entre 2015 y 2016 como así también publicaciones académicas y el desarrollo de varias comunidades FinTech (Finanzas Tecnológicas). Se encuentra atravesando también un proceso de modernización tecnológica muy importante.

Se espera que con nuevas regulaciones, los próximos años esta disciplina avance de una manera acelerada, abriendo nuevos desafíos científicos y tecnológicos en nuestro país y la región.

El impacto de esta nueva tecnología puede verse reflejado en una modernización de los mercados financieros argentinos, en el aumento de su volumen de operaciones diarias y en atraer nuevos inversores tanto locales como internacionales lo cual beneficiaría en gran manera al sistema financiero argentino.

También es importante mencionar que las Finanzas Cuantitativas requieren de un alto grado de especialización académica, en especial en áreas y proyectos de investigación lo cual hace muy delgada la brecha que separa la Industria de la Academia, representando, de esta manera, un desafío extra que enfrentan las universidades y centros de investigación de nuestro país.

La brecha más importante que separa esta tecnología de la industria pasa por dos puntos clave. En primer lugar, un descreimiento de los sectores más arraigados que representan al sistema financiero tradicional y descreen de las nuevas tecnologías, o aún peor, le temen a ella. Y en segundo lugar, una falta de inversión sostenible que se encuentre a la altura de un cambio tan importante como es la implementación de un paradigma tecnológico.

Más allá de eso, no cabe duda que los primeros cambios ya se están haciendo notar en Argentina. Empresas privadas como Primary S.A. y el ROFEX, (el mercado de futuros de Rosario), hace varios años que se encuentra desarrollando e invirtiendo en plataformas informáticas para operar en los mercados, siendo una de las más sofisticadas de Latinoamérica. De la misma manera, pequeñas comunidades de programadores y científicos se fueron organizando creando eventos e incluso jornadas de capacitación para divulgar todos los aspectos concernientes a las Finanzas Cuantitativas. Muchas instituciones académicas, entre ellas la UAI, ha brindado todo tipo de apoyo para la difusión de estos eventos, e incluso apoyando proyectos de investigación.

A nivel político se han empezado a crear algunas regulaciones, pero sin margen a dudas, los cambios han comenzado de abajo hacia arriba, como mencionamos anteriormente, desde emprendimientos privados hasta grupos informales de comunidades que de a poco se van transformando en jugadores importantes dentro de las Finanzas de nuestro país. Es por esto que hay aún una falencia en el marco regulatorio que debe ser saldado para que se pueda dar un marco legal, de confianza y seguridad para erradicar las barreras que se mencionaban anteriormente. De esta manera, se podrán apoyar las inversiones para nuevos planes de capacitación científica y técnica e implementar esta tecnología en Argentina con todos los recursos informáticos necesarios tanto físicos como humanos, dándole una proyección internacional la cual es sumamente necesaria para atraer inversores y adquirir buenas costumbres y casos de éxito de los mercados de EEUU, Europa y Asia.

## **El mundo del trabajo**

¿Cuáles son los cambios que trae la robótica al mundo del trabajo?

Si pensamos en el trabajo físico, en el trabajo absolutamente manual y repetitivo, eso ya está casi reemplazado en su totalidad. Lo que no está reemplazado en su totalidad son los trabajos que los denominamos calificados. Son los trabajos que necesitan cierta capa-

citación de la persona que lo realiza para poder resolver en tiempo real ciertos problemas intrínsecos del trabajo.

El reemplazo de la mano de obra humana por máquinas va creciendo exponencialmente y se calcula que para dentro de 20 años, cerca del 60% del trabajo va a estar totalmente automatizado. Hoy está en el orden del 25%, que es el 25% menos “inteligente”. Esta progresión es lenta, hace cinco años pensábamos que en treinta años un 90% iba a estar robotizado y ahora estamos pensando en un 50%. Probablemente, nuestro país y cierta resistencia cultural y humana a ser reemplazados, hagan más lento aún este proceso.

Será necesario un proceso de transición, que requerirá de cambios en el ámbito educativo, no solamente desde la escuela primaria, secundaria, o universitaria, sino también en las empresas, éstas últimas deberán hacer una fuerte inversión para poder reinsertar a su personal dentro de las estructuras.

Es por todo esto que la entrada de la robótica al mundo del trabajo genera cierta sensación de ¿Qué va a pasar? ¿Qué va a pasar con la gente? Esta situación es comparable con la sensación que tenía la gente con la Revolución Industrial. Entonces, podemos darnos cuenta de que esto no es la primera vez que ocurre en la humanidad, hubo un momento donde surgieron las máquinas y cambió el trabajo artesanal por la manufactura. También allí se proyectaba un futuro negro con gente desempleada y eso no ocurrió. Al contrario, se ha reemplazado con máquinas trabajo que era absolutamente inhumano, de cargas, de peligrosidad, etc. y se han generado, al mismo tiempo, nuevos trabajos. La resistencia al cambio es una constante que vamos a tener, en donde la incorporación de robots puede llegar a ser considerado como una pérdida de trabajo, pero al mismo tiempo, podemos entender que nos va a generar nuevas fuentes de trabajo y hasta de mejor calidad.

Una de las cosas que seguramente va a ocurrir y ya está ocurriendo en forma más acelerada, es que van a surgir nuevos tipos de trabajos. Trabajos que en la actualidad son poco probables de poder

imaginar. Hace 30 años atrás era imposible pensar en las funciones de un community manager de hoy, por ejemplo.

## **Trabajo, robots y sociedad**

La gran pregunta es: ¿El robot va a reemplazar al hombre? En realidad, vamos a dejar de hacer trabajos manuales u operativos, que pueden poner en riesgo nuestra salud para hacer trabajos más intelectuales, donde se favorezca la creatividad que nos caracteriza. Además, vamos a optimizar la utilización del espacio, porque vamos a poder tener robots que trabajen en forma colaborativa en espacios muchos más reducidos de los que necesita el hombre.

También, vamos a tener máquinas que realizarán diferentes ciclos de tareas y nos va a permitir que cuando volvamos a nuestro trabajo, gran parte de las actividades rutinarias estén hechas para que nosotros solamente nos dediquemos a la parte más intelectual, más artística, más propia del ser humano. Va a dejarnos más tiempo para mejorar la calidad de atención al cliente, o la calidad de atención a nuestros pares.

Lo que hay que pensar es que va a cambiar el concepto de trabajo. La robótica nos va a permitir delegar las tareas rutinarias, jerarquizando el trabajo de los seres humanos de carácter intelectual, creativo y artístico.

## **Un futuro mejor**

El proceso de transición llevará tiempo, pero lo mejor que podemos hacer es tomar conciencia de nuestra realidad y no escondernos ante la hipótesis que en algún momento sucederá y llegará la hora de “ocuparse”. El futuro es hoy.

En todo el planeta las condiciones de vida son mucho mejor que hace 100 años. Hay muchas más personas en mejores condiciones de existencia y mejores condiciones sociales. La expectativa de vida ha aumentado y ese es un claro parámetro de esto. Las causas: la medicina, el agua potable, la educación, la conexión a internet, etc.

Por ejemplo, si hacemos un análisis de la condiciones de vida y de salud de África de norte a sur, seguramente están muy lejos de lo ideal, donde podemos encontrar países que quizás hoy tengan una expectativa de vida de 50 años y decimos: ¡Sólo 50 años!, pero hace 50 años atrás era de 20 a 25 años.

La mirada debe ser positiva, esencialmente por el buen uso de la tecnología. El avance tecnológico está cambiando al mundo profundamente. Las condiciones han cambiado y gran parte de ese cambio ha sido responsabilidad de estos desarrollos.

No solamente en el trabajo sino en todos los aspectos sociales la tecnología va a colaborar a hacer una vida mejor.

Debemos trabajar para mantener el “humanware” que es el verdadero disparador del cambio que enfrentamos. El desarrollo del capital intelectual que incluye conocimientos, habilidades y destrezas, es el que nos proporcionará una clara ventaja competitiva en el mundo digital presente para lograr una sociedad informatizada, humanista, diversa e inclusiva.

## **Sobre el Autor: Dr. Marcelo De Vincenzi**

Decano de la Facultad de Tecnología Informática UAI.  
Vicerrector de Gestión y Evaluación UAI.

Colaboradores:

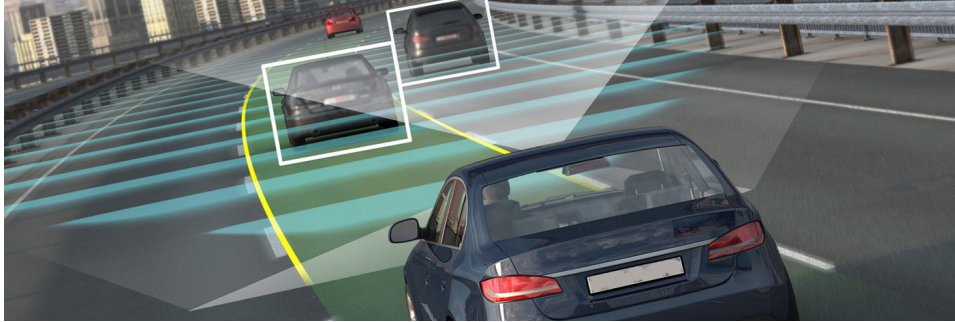
Mg. Néstor Balich

Investigador y Coordinador del Laboratorio de Robótica Física  
Facultad de Tecnología Informática Universidad Abierta  
Interamericana. Juan Pablo Braña. Investigador en: “Modelo de  
Sentiment Analysis para la clasificación de noticias en tiempo real  
en el Mercado de Valores de Buenos Aires”. Radicado en el CAETI  
(Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática) dependiente  
de la Universidad Abierta Interamericana.

Lic. Gonzalo Zabala  
Investigador y Coordinador del laboratorio de Robótica  
Simulada  
Facultad de Tecnología Informática Universidad Abierta  
Interamericana.

-XIV-

## Vehículos autónomos y semi-autónomos



*Tarek O'Neill*

### Introducción

La economía de hoy está cambiando dramáticamente, gracias a mercados emergentes, el desarrollo acelerado de nuevas tecnologías, políticas de sostenibilidad y los cambios de preferencia de los consumidores junto con la digitalización y nuevos modelos de negocio han revolucionado varias industrias y la industria automotriz no es la excepción.

Los autos autónomos representan la más importante tendencia tecnológica actual en la industria automotriz, la capacidad de procesamiento, los sensores encargados de interpretar cambios en el ambiente, las redes de comunicación de alta velocidad, los sistemas de posicionamiento global y los avances en inteligencia artificial son los componentes necesarios para disponer de autos conducidos por máquinas. Todas estas tecnologías mencionadas se encuentran accesibles; en otras palabras, los costos de utilización no representan grandes inversiones de capital. A su vez, cada día surgen nuevas empresas tecnológicas (como por ejemplo startups orientadas al

I+D) que forman parte de un nuevo ecosistema de servicios acelerando la innovación en el sector.

Sus potenciales beneficios podrían significar un cambio disruptivo en la economía actual en virtud de reemplazar al hombre por una máquina en la tarea de conducción; grandes empresas tecnológicas como Google, Tesla y Uber ya se encuentran haciendo uso de tecnologías para la automatización de los autos obteniendo resultados prometedores que supondría un cambio de naturaleza bigbang y de completa transformación que impactaría en industrias que desde hace años funcionan exitosamente pero sin muchos cambios, por ejemplo en el servicio de taxis o del correo postal en la medida cambiaría la manera en la que se transportan las personas, objetos, productos y mercadería.

Diferentes maneras de transportarse, conducción autónoma, electrificación y conectividad son tecnologías que juntas pueden cobrar fuerza y acelerarse en conjunto aunque aún no hay una perspectiva de integración que permita imaginar cómo será la evolución o el estado del arte de la industria en 10 o 15 años.

Aunque la clasificación de estos autos sugiere una progresión en tecnología que va desde parcialmente autónomos hasta completamente autónomos, el mercado seguramente no se desarrollará de manera tan lineal. Podemos esperar acercamientos diferentes de distintos proveedores o manufactureras que van desde autos propios con funciones específicas (como alineación de carril), o para circunstancias específicas como por ejemplo conducir en autopistas o tener autos que puedan funcionar en conjunto como flotas para el transporte de personas, cosas o que realicen viajes a lugares optimizando rutas de manera automática o sin siquiera tener que frenar para abastecerse o porque el conductor necesita descansar.

## Historia

En el año 2000 a.C. los caballos y el carruaje eran los medios de transporte con ruedas más habitual y así continuó durante unos 4000 años, pero fue desde principios del siglo XIX que este medio



de transporte se convirtió en un factor importante en el diseño del esquema urbano y sub urbano; no cabe duda que desde entonces la masificación del tránsito de automóviles tuvo un impacto significativo en la infraestructura de las ciudades y que se debe en gran medida al incremento de vehículos en las calles y otros tipos de transporte que operan en rutas y horarios fijos y sirven a una gran cantidad de pasajeros.

Hace 200 años, vemos a los primeros buses halados por caballos empezando a aparecer en las calles, para el año 1850 ya colmaban las calles con lo que fue necesario expandir las redes de comunicación urbana que gracias a innovación tecnológica y la industrialización permitieron al automóvil convertirse en el vehículo de tránsito masivo dominante. Cuando se mira en retrospectiva pareciera que todo pasó sin mayor fricción pero cuando aparecieron los primeros automóviles no todo el mundo celebró el hecho de que no se necesitarían más caballos, lo que seguramente se percibía de esos aparatos ruidosos era que podían matar a alguien o que nunca iban a funcionar. ¿Porqué alguien aparte de gente rica jugando con estos ruidosos aparatos querría usar una de estas máquinas cuando se tienen caballos que hacen bien el trabajo de llevar a alguien de A a B?. Fricción es la primera reacción cuando llega una tecnología disruptiva y los que logran superar esta fricción son los que tienen éxito.

Uno de los puntos interesantes del momento en el que se introdujeron los automóviles es que al principio tuvieron que vivir en el ambiente de la tecnología que estaba reemplazando, los primeros autos se usaban en ciudades con calles de adoquín y barro porque eran ciudades que estaban diseñadas para caballos; no había luces de señalización, no había reglas ni calles pavimentadas pues estás en un ambiente nada propicio para automóviles con tracción motora. Si se tiene una calle que está diseñada para caballos y la mayoría de estas no estaban pavimentadas o secas porque estarían cubiertas por fango y heces de caballo, estás en un ambiente nada propicio en el que los automóviles tuvieron que probar su potencial. Para lograr esto es necesario una investigación y desarrollo de la nueva infraestructura no sólo desde una perspectiva práctica si no también ética;

tuvo que suceder una inversión de la estructura (Bowker 1996) para que los automóviles de hoy pudieran viajar de manera cómoda en las ciudades; este es un fenómeno que pasa cada vez que llega una nueva tecnología que es disruptiva.

La infraestructura principal es la infraestructura que se está reemplazando y eventualmente se crea una nueva infraestructura para las nuevas tecnologías. Lo interesante que sucede aquí es que al pavimentar las calles se permite el tránsito de automóviles de la tecnología anterior (caballos) incluso con mayor comodidad que antes; y se abre paso a nuevas tecnologías que no existían como por ejemplo con la aparición de la máquina de vapor con la que se pensó en su posible aplicación en diferentes medios de transporte. Así pues, en el año 1769 d.C. se diseñó un vehículo de tres ruedas y accionado a vapor cuya función o utilidad era remolcar material de artillería. Se parecía más a un tractor que a un coche de pasajeros, este vehículo fue construido por Cugnot y fue el primer intento de obtener una fuerza motriz que sustituyera a los caballos. La historia del automóvil recorre las tres fases de los grandes medios de propulsión: vapor, electricidad y gasolina.

El primer vehículo a vapor es el “carromato” de Nicolás Gugnot, demasiado pesado, ruidoso y temible. El segundo es el triciclo de William Murdock que data del año 1784; con sus delgadas ruedas y su pequeña chimenea en la parte posterior parece

mucho más delicado que el de Gugnot. Animados por estas creaciones, muchos otros inventores construyeron diversos vehículos impulsados con vapor. La invención del coche de vapor fracasó por ser una máquina muy pesada y de difícil conducción.

“La Marquise” era un automóvil también a vapor que incluso podía funcionar quemando madera, carbón o papel. Aunque tardaba entre 30 y 45 minutos en encenderse, su velocidad superaba los 60 km/h. Aún así, su autonomía era de aproximadamente 30 kilómetros y el problema no era especialmente el carbón, sino el agua. Fue construido en Francia en 1884, un año antes de que los alemanes Gottlieb Daimler y Karl Benz hicieran sus prime-

ros automóviles experimentales de gasolina, de la reconocida marca Mercedes-Benz.

El primer vehículo de Karl Benz alimentado con gasolina fue un triciclo con motor de cuatro tiempos. Benz inventó su propio sistema de encendido eléctrico y rodeó al motor de una envoltura por la cual circulaba agua fría como medio refrigerante.

La fuerza del motor era transmitida a las ruedas posteriores por dos cadenas y un simple embrague intercalado en ellas. Para superar las dificultades de las curvas, la rueda exterior tenía que moverse más rápidamente que la interior. Benz adoptó un invento inglés, el diferencial, patentado por J. K. Starley en 1877. El vehículo se conducía con ayuda de un pequeño volante ubicado sobre una delgada barra dispuesta delante de un banquito que servía de asiento al conductor. Todos los detalles de este coche fueron construidos personalmente por Karl Benz, y se convirtió así en 1885 en el primer automóvil.

A finales del siglo XX, los automóviles se enfrentan a dos desafíos fundamentales: por un lado, aumentar la seguridad de los ocupantes para reducir así el número de víctimas de los accidentes de tránsito, ya que en los países industrializados constituyen una de las primeras causas de mortalidad; por otro lado, aumentar su eficiencia para reducir el consumo de recursos y la contaminación atmosférica, de la que son uno de los principales causantes. Es por eso en la década de 1970 alentaron a los ingenieros mecánicos a desarrollar nuevas tecnologías para reducir el consumo de los motores convencionales por ejemplo, controlando la mezcla aire- combustible mediante microprocesadores o reduciendo el peso de los vehículos y a acelerando así los desarrollos en motores alternativos. Por ejemplo los automóviles con motores híbrido eléctricos: este tipo de vehículos es limpio, silencioso y resulta ideal para el tráfico urbano. Además, como la mayoría de las centrales eléctricas utilizan carbón, el uso masivo de los vehículos eléctricos reduciría la demanda de petróleo. La desventaja de los automóviles eléctricos es su elevado costo actual que, entre otras razones, es ocasionado por el bajo número de unidades producidas.

En la actualidad se estima que existen 1.200 millones de vehículos en todo el mundo. La previsión es que, en el año 2035, esta cifra supere los 2.000 millones, según un estudio realizado por una empresa analista.

Ante los problemas de tránsito generados por las grandes cantidades de autos en el mundo, los autos autónomos aparecen como una solución a problemas comunes como las demoras, los accidentes, la congestión vehicular y hasta los problemas ambientales.

Lo que podría llamarse el primer automóvil autónomo, o sea que podría procesar imágenes de lo que había en el camino, se dio a conocer en 1977 por S. Tsugawa en un laboratorio de ingeniería mecánica de Japón llamado Tsukuba. El auto estaba equipado con dos cámaras que usaban un computador analógico para el procesamiento de señales y era capaz de acelerar hasta 30Km/h.

## **Autos autónomos**

Casi todo lo que vemos en las ciudades ha sido diseñado para albergar a los automóviles, están las calles, semáforos y señales a veces de tamaño gigante, también hay mucho espacio para los carros mientras no se están moviendo, hectáreas de estacionamientos así como también edificios altos con el mismo propósito y tal parece que esta tecnología emergente tiene el potencial de cambiar todo esto.

El funcionamiento de un auto autónomo consiste en tratar de imitar las capacidades humanas de manejo mediante el uso de determinadas técnicas complejas como pueden ser: sistema de posicionamiento global, láser, radar, lidar o chip (en reemplazo del lidar), visión computarizada, etc; haciendo que los sistemas avanzados de control interpreten la información para identificar la ruta y ejecución apropiada y así mejorar la seguridad, la eficiencia económica, ofrecer una experiencia de viaje más confiable, con bajas emisiones de carbono e incrementar la productividad y aumentar la calidad de vida. Si bien la ventana de tiempo es imposible determinar, los vehículos autónomos prometen llegar a comunicarse,

interactuar y aprender entre ellos dentro de una infraestructura inteligente. (Rodoulis 2014)

### Seguridad

La asociación mundial de carreteras en el 2013 estimó que la conducta humana contribuye en un 90% de los accidentes de tránsito en los que más de un millón de personas mueren cada año en todo el mundo, entre 20 y 50 millones son accidentes no fatales. Los automóviles autónomos podrían reducir significativamente el riesgo de accidentes en las calles mediante la coordinación entre vehículos y la infraestructura en la que se manejan, otorgando tiempos de reacción más rápidos y eliminando el error humano; la comunicación entre vehículos también permitiría que entre ellos modifiquen sus rutas cuando sea necesario evitar peligros.

### Eficiencia económica

Un estudio del Departamento Estadounidense de Transporte en el 2010 estimó que el costo económico derivado de los accidentes de tránsito en los E.E.U.U. durante un año le costaba a la economía aproximadamente 277 billones de dólares americanos. Los autos autónomos pueden reducir este costo dramáticamente por su efecto positivo tanto en la cantidad de accidentes y cuan severos son.

A medida que se alcanza una escala futura, los costos de operación como los salarios de los conductores y de los estacionamientos también sufrirían una reducción. Al remover estos costos será más económico y atractivo llamar un vehículo autónomo que utilizar el automóvil propio de manera exclusiva, se podría de esta manera incluso cambiar los patrones de propiedad y extenderlos a un concepto de transporte público personal y esquemas de compartición de viajes.

También harían de las flotas de vehículos de transporte más eficientes en la medida que aumentarían su utilización reduciendo los costos hundidos que se gastan en garajes o estacionamiento entre un uso y otro.

## Experiencia de viaje más inteligente, rápida y eficiente

Los automóviles autónomos suavizarían y agilizarían el flujo del tráfico reduciendo la congestión, pues ajustarían las velocidades de acuerdo a la demanda de uso y capacidad de las calles incluso teniendo en cuenta las condiciones ambientales para predecir cambios y modificar sus rutas. La productividad aumentaría en la medida que las personas podrán utilizar sus autos para trabajar mientras viajan; usar los autos autónomos de manera eficiente permitirá hacer un mejor uso de la energía y reducir emisiones al mismo tiempo que se reduce la necesidad de implementos y equipo protección con lo que los autos pesarán menos y necesitarán menos energía para moverse, esto también agilizaría las cadenas de ensamblaje.

## Mejora en la calidad de vida

Los automóviles autónomos pueden proveer una solución de movilidad a personas que hoy en día no tienen la capacidad de moverse por sí mismos, sea por su edad, estado físico o habilidad de manejo; las personas con discapacidades, gente menor de edad y generaciones mayores encontrarían mayores niveles de libertad en y movilidad.

Esto da para pensar que por primera vez en la historia la gente mayor de 50 años serán los líderes en utilizar una tecnología nueva dentro de su estilo de vida.

## Niveles de automatización

En 2013, la NHTSA definió cinco niveles de conducción autónoma, de acuerdo a este documento expone las mejores prácticas para establecer una guía para una conducción autónoma segura y divide el desarrollo de la industria de autos autónomos en distintas escalas. Van desde el nivel 0 (auto convencional, sin electrónica), nivel 1 (automatización por función específica), pasando por el 2 (dirección asistida, piloto semiautomático, etc), nivel 3 en donde (si el chofer lo desea) el auto podrá tomar el mando del vehículo. Y por último, el nivel 4 enteramente autónomo. (Litman 2014) driverless or robotic

## Nivel 0. Control total del conductor (manual)

Este nivel es el más básico, el conductor (humano) lo controla todo, tal cual como se ha venido haciendo desde siempre

## Nivel 1. Automatización por función específica

La automatización a este nivel incluye una o más funciones específicas de control. Como ejemplos se puede citar la estabilidad electrónica, o la asistencia en los frenos para ayudar al conductor a ganar control sobre el vehículo o detenerse más rápido.

## Nivel 2. Función de automatización combinada

Este nivel incluye la automatización de por lo menos dos funciones de control primarias diseñadas para trabajar al unísono para permitir al conductor descansar del control de estas funciones. Un ejemplo puede ser la activación de la velocidad crucero en combinación con alineación al carril.

## Nivel 3. Conducción automática limitada

Los vehículos que tienen este nivel de automatización, permiten al conductor otorgar control total de todas las funciones críticas de seguridad dentro de ciertas condiciones ambientales o de tráfico; al mismo tiempo que el vehículo monitorea los cambios en estos factores para otorgar el control de vuelta al conductor de ser necesario. El conductor se espera que esté disponible para tomar control de manera ocasional pero con tiempo suficiente para tener una transición cómoda. El automóvil de Google es un ejemplo de este tipo de conducción automática limitada.

## Nivel 4. Conducción automática completa

El vehículo está diseñado para ejecutar todas las funciones críticas de manejo, incluyendo al mismo tiempo el monitoreo de las

condiciones de las calles durante todo el viaje. Este diseño requiere tan sólo del conductor para ingresar el destino pero no se espera que esté disponible para controlar el viaje en ningún momento. Aplica para automóviles ocupados o no ocupados.

De estos, los niveles 3 y 4 requerirían mayor cantidad de cambios regulatorios y se pronostica que en 5 años, se alcanzaría el nivel 3 y para 2025 el nivel 4 finalmente.

## **Factores influyentes**

### Factores gubernamentales

Hay factores legales que deben ser arreglados primero antes permitir estas cosas en las calles pues hay tecnologías que existen hoy que no podemos usar todavía de manera apropiada aunque puedas comprarlas o encontrarlas en los automóviles autónomos; pero no se han tomado los pasos necesarios, hay decisiones políticas en términos de en qué ciudades extender estos medios de transporte o la fricción que existiría por la amenaza que representa para los negocios de empresas de transporte de pasajeros y sindicatos.

### Factores sociales

Cuando se trata de hacer un salto hacia autos totalmente autónomos, la confianza en la tecnología está directamente relacionada con la edad del consumidor, las personas beberán ver el beneficio que esta tecnología les puede traer antes que surja el deseo de comprar un automóvil autónomo. Esta es una razón por la cual mucha gente tiene dudas acerca de si prosperarán y quienes seguramente más se vayan a ver beneficiados (los baby boomers) son quienes más escépticos están al respecto, pues son las generaciones más jóvenes quienes tienen un nivel de confianza mayor en las nuevas tecnologías. Pero si está claro que como visión compartida para todas las generaciones, es la de tener preocupación por la seguridad, especial-



mente en los temas de privacidad y potenciales hackeos, secuestros o accidentes.

Sin necesidad de tener autos autónomos la manera en la que se mueven las personas desde ya está cambiando; por ejemplo modelos parecidos a Uber y la economía colaborativa puede crear un mercado subsecuente para cumplir con los propósitos de movilidad, además a las personas les gusta conducir, pero lo que no les gusta es hacerlo en momentos rutinarios.

Está claro que la educación hará parte importante para abordar y subsanar las dudas de las personas acerca de si utilizar o no esta tecnología, resaltando tanto sus beneficios como sus limitaciones.

### Factores industriales

Surgen preguntas acerca de qué sucederá con los hubs de transporte público y estacionamientos; podríamos convertirlos en parques o almacenes o lo que quisiéramos si los intereses gubernamentales convergen y qué tan inclinados están hacia la adopción de la tecnología.

| Beneficios y costos potenciales de los automóviles autónomos   | Costos / Problemas   | Brindaría   |
|--|--|---|
| <p>Reducción del estrés del conductor y a parte permite que puedan descansar y trabajar mientras viajan</p> <p>Reducción del gastos pues no habría que pagar a los conductores de taxis y transporte comercial</p> | <p>Se incrementan costos en la medida que se requiere equipamiento adicional en el vehículo, servicios y mantenimiento, además la necesidad de reconfiguración de la infraestructura de las calles</p>         | <p>Sensores redundantes de alta confiabilidad y alta frecuencia de mantenimiento.</p> <p>Servicios de navegación, etc. Limpieza e higienización</p> |
| <p>Se provee movilidad independiente para quienes no manejan, de esa manera se reduce la necesidad de conductores o choferes y mejorarían los subsidios de transporte publico</p>                                  | <p>Pueden surgir riesgos adicionales tales como fallas en los sistemas, que los automóviles sean menos seguros en ciertas condiciones y que los usuarios se vean persuadidos por tomar riesgos adicionales</p> | <p>Legislación de muerte por computadora.</p> <p>Mescla de autónomos con dirigidos aumenta compensación de riesgo de dirigidos.</p>                 |
| <p>Incremento de la seguridad pues podrían llegar a reducir el riesgo de accidentes comunes y con esto los costos de las reparaciones y</p>  | <p>Temas de seguridad y privacidad, pues serían un blanco atractivo para actividades criminales y terroristas (como el llevar bombas), la</p>  | <p>Cyberterrorismo, haking.</p>   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>aseguradoras</p> <p>Incremento en la capacidad de las calles y permitir a lo que se le llama "platooning" (grupos de vehículos que viajan muy de cerca los unos de los otros), carriles más angostos, menos paradas en las intersecciones, reduciendo la congestión y los costos de construcción de carreteras</p> | <p>vulnerabilidad al abuso de la información (hacking) y el riesgo de que alguien tome los datos de los trayectos a través del GPS</p>  |  |
| <p>Estacionamiento más eficientes pueden incrementar la conveniencia de los pasajeros al dejarlos en algún lugar y el automóvil encontrando un estacionamiento por si mismo</p> <p>Incremento en la eficiencia de la gasolina y reducción emisiones de gases y polución</p>   | <p>Incremento en los costos externos al tomar un vehículo como medio de viaje, porque si bien pueden incrementar la conveniencia del pasajero, puede generar costos externos adicionales por estacionamiento, accidentes y polución</p> | <p>Vehículos más grandes para desarrollar actividades mientras se viaja.</p> <p>La comodidad genera mayor uso.</p> |
| <p>Incremento en la eficiencia de la gasolina y reducción emisiones de gases y polución</p>   | <p>La reducción de algunos estándares de seguridad</p>  | <p>Carencia de accesorios y vigilancia para evitar vandalismo.</p>   |
| <p>Incremento en la eficiencia de la gasolina y reducción emisiones de gases y polución</p>   | <p>Reducción del empleo, de algunas actividades de negocio y una baja en la demanda de reparaciones de autos debido a la disminución de accidentes.</p>   |  |
| <p>Soporte para autos compartidos puede brindar ahorros.</p>  | <p>Enfocarse en soluciones para vehículos autónomos puede hacer que las comunidades dejen de enfocarse en</p>   | <p>Conveniente para los no conductores, incremento del tránsito.</p>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>implementar proyectos de transporte que sean convencionales y económicamente efectivos. Algunos de estos proyectos puede ser el mejorar la infraestructura para los peatones y otras estrategias para mejorar el tráfico o reformas en los precios.</p> |  |
|--|--|--|

## Desafíos para la adopción

Por más que la tecnología esté cada día más al alcance, la responsabilidad de la culpa en casos de accidentes es una pregunta que todavía queda por responder, funcionaría en la medida que los automóviles puedan “hablarse” entre ellos para poder evadirse entre ellos mismos y también los obstáculos que se presenten en las carreteras, lo cual hace pensar que la ventana de tiempo puede ser bastante larga.

Dentro de un panorama de la industria automotriz que se ve complejo y diverso, los incumbentes que se verán compitiendo simultáneamente en varios frentes es probable que al mismo tiempo se deberán ver obligados cooperar con entre ellos. Deberán convencer que el público estará seguro en las calles y tener un buen abordaje de este problema por medio de soluciones técnicas de alta confiabilidad.

Los autos autónomos de ahora sólo pueden operar en zonas donde hay buena iluminación solar, poca lluvia y sin nieve. En los

Estados Unidos muchas ciudades cumplen con estas características donde flotas de autos pueden operar de manera segura mientras que el problema de enfrentar climas hostiles es solucionado.

| Impacto  | Requerimientos funcionales  | Beneficios sobre el planteamiento del Impacto   | Período de tiempo |
|--|---|---|-------------------|
| Que sean legales   | Demostrar funcionalidad y seguridad   | Definir estándares, realizar pruebas y los requerimientos de recolección de datos para la conducción automática en calles públicas. | 2015-25           |
| Incrementar la densidad de tráfico y la coordinación entre los vehículos | Carriles de calles dedicadas para vehículos con capacidad coordinada de movimiento (platooning) | Evaluar los impactos, definir requerimientos, e identificar los carriles que serán dedicados a esta capacidad de operación.         | 2020-40           |
| Movilidad independiente para quienes no pueden manejar                   | Automóviles completamente autónomos a la venta  | Permitir la afluencia de no conductores para que gocen de movilidad independiente   | 2020-30s          |
| Compartir automóviles/taxis automáticos                                  | Precio moderado de los vehículos y un buen modelo de negocio                                    | Podría aumentar la demanda en respuesta a los servicios emergentes en áreas de afluencia  | 2030-40s          |
| Movilidad  | Autos autónomos a   | Se reduce la  | 2040-50s          |

|  |  |  |          |
|--|--|--|----------|
| independiente para personas de bajos recursos              | precios asequibles   | necesidad del servicio de transporte público convencional en algunas áreas           |          |
| Reducción en la demanda de estacionamientos                | Mayor cantidad de vehículos autónomos en comparación con no autónomos  | Utilización de parqueaderos para reconfiguración de zonas públicas                   | 2040-50s |
| Reducción de la congestión y el tráfico                    | Mayor cantidad de autos con capacidad de viajar a zonas urbanas  | Disminuir la necesidad de calles   | 2050-60s |
| Incremento en la seguridad                                 | Que la mayor cantidad de vehículos de viaje sean autónomos   | Reducción del tráfico y posible aumento de actividad física caminando o en bicicleta | 2040-60s |
| Conservación de energía y reducción en la emisión de gases | Que la mayor parte de los vehículos de viaje sean autónomos y que caminar y andar en bicicleta sea más seguro. | Sostenibilidad ambiental   | 2040-60s |
| Mejora en los controles vehiculares                        | Que la mayoría de los vehículos sean autónomos   | Permitiría carriles más angostos y controles interactivos de tráfico                 | 2050-70s |
| Necesidad de planear para tráfico mixto                    | Que la mayoría de los vehículos sean autónomos   | Permitiría tráfico complejo y podría justificar restricciones para la conducción     | 2040-60s |

|   |   |   |          |
|---|---|---|----------|
|   |   | humana                                      |          |
| Mandar a los vehículos autónomos a realizar tareas por nosotros | Que la mayoría de los vehículos sean autónomos y grandes beneficios sean probados | Permitiría una avanzada gestión del tráfico | 2060-80s |

## ¿Qué piensa la gente?

No sorprende que parece primar un consenso general acerca de que el mayor beneficio que los automóviles autónomos brindarían es la disminución en los accidentes; otro aspecto que resalta es el que las personas tendrían más tiempo libre y gastarían menos energía manejando. Algunos ven un beneficio grande en la posibilidad de permitir a las personas sin licencias el moverse de manera más conveniente y por último el hecho de que pueden disminuir la congestión en el tráfico.

Otro aspecto importante es ¿Cuánto están dispuestas las personas a gastar de más por poseer un automóvil autónomo?, y según una encuesta se pudo determinar en una muestra de 114 personas, que el 66% de ellos estarían dispuestos a pagar hasta más de \$US3000 dólares en comparación con un auto convencional.

En otra encuesta realizada en marzo de 2016 por la American Automobile Association (AAA) sugiere que los conductores podrán sobrepasar los temas de confianza necesarios una vez tengan la oportunidad de experimentar viajes en autos semi-autónomos o totalmente autónomos.

Tres de cuatro conductores en los Estados Unidos dicen que “temerían” viajar en alguno de estos autos, sólo uno en cinco dijo que confiaría en un automóvil autónomo para llevarlo a algún lugar y se encontró que aquellos que ya poseían alguna característica en sus autos actuales como el freno de emergencia automático o la velocidad de crucero adaptativa eran quienes más tenían tendencia a confiar en esta tecnología.

Es posible que existirá una duda natural en poner fe en una máquina para la realización de una tarea que ha sido siempre realizada por humanos.

## **La transición**

Siendo un cambio disruptivo en la industria podría esperarse que la inversión tecnológica suceda en pocas etapas:

### Primera etapa

Una primera etapa en la que existan autos con autonomía limitada que requieran para ciertas maniobras la intervención humana pero difícilmente los autos tendrán la capacidad de comunicarse y aprender entre ellos gracias a la interconectividad y el machine learning: de momento los fabricantes trabajan en sus soluciones propias y el know how es demasiado valioso como para compartirlo, por lo que un estándar que permita comunicación interplanetaria está lejos en el horizonte, seguramente en esta primera fase no se requerirá o no estará disponible la compartición de datos.

De momento nos encontramos en la etapa uno, donde los autos tienen varios sistemas embebidos con las tecnologías básicas de los autos autónomos, como cámaras 3d, radares y lidar que permiten por ejemplo mantener el auto alineado en el carril, control de velocidad crucero que permite seguir al auto que se encuentra adelante y frenando automáticamente para evitar colisiones; detección de puntos de vista ciegos para asistir al conductor por medio de radares o sonar. Estas tecnologías son bastante asequibles en el momento y podría esperarse que muchos autos empiecen a salir al mercado con estas características durante la próxima década.

### Segunda etapa

Una segunda fase vería autos semi-autónomos con capacidad de conectividad. Aunque ya está empezando seguramente faltarán de 5 a 10 años para que tenga una fuerte penetración en el mercado;



esencialmente esta etapa se trata de comunicaciones V2X lo cual quiere decir “vehículo a X”, donde X puede ser otro vehículo o parte de la infraestructura con la que interactúa. V2X hará posible que los autos compartan su posición e información de su curso con todos los autos que le rodean así como la información de sus controles y estado.

Esto permitiría al software de los autos crear modelos del mundo que les rodea, llenando los espacios con la información proveniente de los otros vehículos y de las calles sobre las que se transportan. V2X ofrece beneficios en cuanto a seguridad en la medida que podría avisarle al auto acerca de accidentes y obstáculos en la carretera y podría ser suficiente combinado con la fase 1 para poder llegar a tener un automóvil casi totalmente autónomo.

### Tercera etapa

Una tercera etapa en la que los autos son completamente autónomos, con datos compartidos, sensores más avanzados y tal vez capacidad de mapeo en alta definición. Aquí se espera la combinación de V2X con sensores avanzados y potencialmente mapeo en alta resolución y es con lo que Google, Audi, Toyota, Ford y otros están experimentando desde ya. La idea es con esto llegar a un automóvil 100% autónomo, que pueda incluso desprenderse de su conexión con la compartición de datos y el V2X para poder transportarse por zonas rurales sin intervención humana y que puedan manejarse en cualquier tipo de condición climática. La tecnología para la etapa 3 ya está disponible, el problema es su precio; un lidar de alta definición puede costar varias decenas de miles de dólares mientras que los de baja resolución apenas si son asequibles.

Nada de esto será puesto en marcha si no se alcanzan los niveles de seguridad necesarios o esperados que demuestren a conductores, abogados, aseguradores y al público que el beneficio es mayor que los pormenores que puedan llegar a suceder durante la adopción. Si bien pueda que vayan a existir accidentes, es evitar las catástrofes

lo que podrá mantener viable que esta tecnología conquiste el mercado. Por esta razón es probable que los automóviles autónomos carguen dentro una caja negra tal y como sucede en los aviones, de esta manera la industria tendrá por las grabaciones más información acerca de qué sucede durante un accidente y qué fue lo que salió mal

Existen varios caminos que serán tomados y promocionados como por ejemplo el intentar hacer un mix entre conducción humana y por software y correr el riesgo de que sea un desafío muy grande el pasar de un sistema a otro de manera segura. Los participantes más avanzados como Google ya abandonaron esta idea.

Al principio operarán sólo en rutas definidas o en zonas donde han sido ya probados y se ha aceptado que que son seguros en ese entorno, donde toda información de la que dependen la puedan adquirir por sus propios medios y no por medio de comunicación con otras máquinas. A lo largo del tiempo estas zonas pueden crecer y cubrir más lugares; también deberán tener un sistema que fuerce al conductor a estar atento a lo que hace el vehículo y su entorno simplemente porque la tecnología todavía no ha sido validada en toda condición de carretera existente.

Los fabricantes deben pensar que los autos deberán ser lo suficientemente seguros como para poder operar sin la necesidad de V2V o V2X y deberán tener los sistemas de computación y seguridad informática más seguros que alguna vez hayamos tenido para evitar hackeos y que no permitan comunicaciones de alguna máquina externa sin el debido permiso.

Es posible que durante esta transición los autos autónomos empiecen a recorrer las calles con ciertas condiciones como por ejemplo el auto de Tesla que se mueve a través de propiedades privadas como estacionamientos y en autopistas donde los otros autos viajan en la misma dirección pero sería sensato pensar en que se les asigne en algún momento un carril de la autopista o algunas salidas determinadas.

## **Perspectiva hacia el futuro**

Comprendiendo que las “reglas de juego” están cambiando para los fabricantes de autos, no hay una perspectiva integrada de cómo lucirá la industria en unos 15 ó 20 años pero desde ya los fabricantes de automóviles empiezan a verse afectados por los cambios que implican nuevos proveedores, diferentes procesos de manufactura, nuevos actores potenciales, reguladores, consumidores, mercados y rediseño de la cadena de valor automotriz. Evidentemente se vienen cambios drásticos y pensar que es algo que va a demorar en llegar o que avanzará a pasos pequeños, puede llegar a ser una idea equivocada; si bien sería imposible determinar de manera temprana los cambios inminentes, se puede hacer una estimación basados en la interpretación de las proyecciones y asunciones más probables; si lo que se espera es llegar a un nivel de autonomía que permita a una persona entrar en un auto, quedarse dormido y despertar en el destino y los fabricantes están al tanto de esta visión, la industria automotriz se encuentra en un punto de pivote: las principales empresas de autos y nuevos incumbentes están adaptando sus modelos de negocio para preparándose para los autos autónomos y de alguna manera están logrando dar fechas bastante explícitas.

Las personas hoy en día utilizan sus autos para todo propósito, por ejemplo para ir al trabajo o para llevar a la familia a la playa o los niños al colegio. En el futuro seguramente querrán mayor flexibilidad para escoger la mejor solución para un propósito específico, a demanda y a través de sus teléfonos inteligentes. Actualmente ya se empieza a ver señales tempranas de un declive en la propiedad de los autos: en los Estados Unidos por ejemplo, la cuota de jóvenes (entre 16 y 24 años) que tienen licencia para conducir descendió en un 76% en el año 2000 a un 71% en el 2013. Los nuevos hábitos de consumo se van adaptando a nuevas soluciones para cada propósito que llevará a nuevos segmentos con vehículos especializados diseñados para cada necesidad específica.

Una evolución gradual pareciera dudosa; necesitan ser lo suficientemente “capaces” desde los primeros momentos que estos autos son puestos en operación. La consultora McKensey estima que en un escenario optimista para el 2030 el 15% de los autos vendidos serán autónomos. A su vez, determina que los autos autónomos permitirán un ahorro cercano a los 200 mil millones al año en accidentes sólo en Estados Unidos y generar ingresos de hasta 140 mil millones de dólares anuales teniendo como base el tiempo utilizado por los conductores en consumo de internet o diversión en vez de estar frente al volante.

La empresa NuTonomy quiere proveer a la ciudad de Singapur una flota de taxis autónomos para el año 2018 y expandirse a 10 ciudades más en el mundo para el año 2020. Delphi y MobilEye dicen que tendrán autos autónomos que cumplan con un nivel de autonomía NHTSA 4 para el año 2019. Ford anuncia autos completamente autónomos en el mercado para el año 2021, estos vendrán sin manubrio ni pedales y estarán destinados a flotas que proveerán servicios de movilidad autónoma. Como estas hay muchas otras empresas que aseguran tener autos completamente autónomos dentro de las próximas 2 ó 3 décadas.

Autos completamente autónomos podrían operar mucho más temprano con un set limitado de funcionalidades, como por ejemplo teniendo rutas pre definidas de taxis o buses que provean algo así como Mobility As A Service.

## **¿Cómo va la carrera?**

Las empresas involucradas en el desarrollo de esta industria hasta el momento serían Google, Daimler AG, BMW, Renault, Ford, Volvo, así como Bosch o Delphi, en el área de componentes y electrónica. Ford anunció que para 2021 espera ofrecer autos sin chofer con flotas de vehículos comerciales que ofrezcan servicios de transporte tipo Uber y que en 2025 llegarán los primeros autos sin volante o pedales, más cercanos a lo que Google está desarrollando con sus vehículos autónomos. El prototipo de Google cuenta con

el software de navegación que ya utilizó en su flota de autos Lexus, que recorrieron más de un millón de kilómetros de forma autónoma y bajo la supervisión de un humano al volante, viene haciendo tests desde 2009 con 24 colisiones donde una sola tuvo lesiones.

La empresa UBER indica que las personas pueden esperar una flota de autos autónomos para el año 2030 y espera que sea tan económicos y ubicuos, que aquello de poseer un auto será cosa del pasado. Por ahora inició un servicio de alquiler de vehículos autónomos desarrollados por Volvo, ha empezado a testear en las calles y pronto pretende desplegar una flota en Pittsburgh. Su visión actual requiere supervisión humana a diferencia de Google o Ford quien dice que los ofrecerá en 2021 en un servicio de “ridesharing” y para privados posteriormente. En cambio General Motors es un poco callado en el tema pero hizo una alianza con Lyft para lanzar un servicio de taxis autónomos. Tesla y Mercedes-Benz Son semi-autónomos y tienen una visión de lujo y confort que apunta a permitir mejor usabilidad del tiempo personal en las calles.

Volvo está por realizar pruebas a partir del año 2017, empezando con un pequeño número de autos autónomos, hará un test en la capital del Reino Unido con el que pretende ir un paso más allá utilizando familias reales viajando en autos autónomos en las calles públicas de la ciudad. Su idea es recolectar datos para hacer un análisis y desarrollar autos autónomos para condiciones en el mundo real.

La firma de tecnología china Baidu acaba de anunciar su plan de permitir a autos autónomos recorrer libremente toda una ciudad, es un plan que pretende dentro de 5 años estar utilizando no sólo autos, sino también vans y buses en la ciudad de Wuhu. En un principio no llevarán pasajeros, sólo recolectará datos y se realizarán pruebas para eventualmente permitir a personas utilizarlos y comercializar el servicio.

Sin duda Google es la empresa que más ha invertido más tiempo y dinero en el intento de ocupar las calles con autos autónomos, pero determinar quién lleva la delantera en esta carrera es un poco difícil. Empresas como Apple parecen desesperadas por llevar

a cabo esfuerzos sin mostrar ningún avance, otras como Tesla ha logrado ya poner a conductores sin las manos en el manubrio y es casi la primera empresa que se viene a la mente cuando se piensa en cuál va más avanzada pero para poder determinar quien ocupa el primer puesto es posible que se requiera un poco más de tiempo pues es necesario evaluar y comparar varios factores e hitos alcanzados respecto a seguridad, disponibilidad para el consumidor, km recorridos en pruebas y en carreteras públicas y valor técnico; y por ahora no se tienen muchos datos al respecto.

DARPA Grand Challenge es una carrera que vale la pena mencionar, porque es en sí misma una carrera de autos autónomos patrocinada por la American Autonomous Vehicles, en la que se otorgan premios en efectivo para colaborar al desarrollo de nuevos descubrimientos sustanciales que puedan tener aplicabilidad de uso militar para recorridos por fuera de carreteras. Luego se crea la DARPA Urban Challenge, la cual es una extensión de la inicial pero en un ambiente urbano y la más reciente es la DARPA Robotics Challenge, la cual se enfoca en robots autónomos para mantenimientos de emergencia.

Durante el verano 2015 representantes del gobierno de Buenos Aires probaron dos unidades del primer prototipo de vehículo autónomo eléctrico fabricado en Argentina. Se trata de un vehículo sin volante ni pedales.

Con el desarrollo de tecnologías que intentan poner en las calles autos que se manejen por sí solos, se está evidenciando un cambio en la industria tradicional automotriz, y con esto aparecen cuatro nuevas fuerzas de desarrollo en el sector: diversificación de la movilidad, conducción autónoma, electrificación y conectividad; y muy seguramente estas cuatro vayan a reforzarse y acelerarse entre ellas. Por ejemplo, en cuanto a la diversificación de la movilidad, se puede esperar que empiecen a aparecer autos autónomos para una sola persona, o dos o más que se renten a sí mismos, cambiando la manera en la que trabaja el transporte público tradicional e incluso cambiando la manera en la que se realizan los envíos de objetos, personas o hasta los domicilios de comida. En cuanto a la

electrificación, es posible que la nueva infraestructura de las calles y autopistas sean diseñadas de manera que los automóviles puedan “cargarse” o abastecerse de energía a medida que viajan o mientras están estacionados en semáforos o estacionamientos; la conectividad y posteriormente tecnologías de automatización van a permitir de manera incremental que el automóvil se convierta en una plataforma para conductores y pasajeros para que la puedan usar durante su tránsito en diferentes actividades personales que podría incluir una nueva forma de media y servicios. La manera acelerada en la que sucede la innovación, especialmente en sistemas basados en software, hará necesario que los automóviles puedan ser actualizados a medida que las soluciones de movilidad con ciclos de vida cortos se van volviendo cada vez más comunes, los consumidores estarán pendientes de los avances, incrementando la demanda por actualizaciones.

Como se espera que estos autos puedan ser utilizados en la mayor parte del mundo (o por lo menos en autopistas importantes) o donde las condiciones climáticas no sean extremas, deberán desarrollarse mapas mucho más avanzados que los de Google, Apple, TomTom y otros, de manera que interactúen con los autos y entre sí para que los algoritmos de navegación puedan adaptar el funcionamiento a muchos más factores que sobrepasan un clima seco y tranquilo; también deberán funcionar en nieve y fuertes lluvias. Estos autos se soportarán fuertemente en machine learning, reconocimiento de patrones e inteligencia artificial: algoritmos que puedan aprender

## **Economía**

El crecimiento de la industria se está acelerando, de los nuevos desarrollos se derivan nuevas fuentes de ingresos incluyendo la movilidad compartida donde la conectividad de los datos y servicios, junto con futuros desarrollos impactan en un crecimiento macroeconómico y nuevas economías emergentes; generando así nuevos

modelos de negocio que podrían expandir los canales de revenue de la industria.

Nuevos servicios de movilidad pueden dar como resultado una baja en las ventas de autos privados, pero es discutible el afirmar que la industria está en declive, ya que muy seguramente se verá contrarrestado por un incremento en las ventas de los automóviles que serán utilizados para ser compartidos, donde podríamos suponer que requerirán ser reemplazados con mayor frecuencia dado que serán utilizados de manera frecuente y se puede esperar con esto un detrimento de su vida útil más acelerado que el de los automóviles privados.

Se espera que nuevos mercados emergentes inicialmente le apunten a un segmento económico muy específico y se enfoquen en actividades a través de la cadena de valor antes de explorar nuevos desarrollos potenciales.

El driver para el crecimiento en la venta de automóviles depende de un desarrollo macroeconómico positivo incluyendo un aumento en el consumo global de la clase media; en vista que mercados ya establecidos no tienden a expandirse demasiado, es probable que el crecimiento se dará sobre economías emergentes como China o la India.

Un caso de uso de esta tecnología que sería un buen negocio para cualquiera es el del despliegue de flotas de autos, por eso hay tanta prisa en ser el first mover; porque el que lo logre adquirirá una mayor porción del mercado que puede beneficiarse de efectos de red tal y como sucede hoy con las aplicaciones de viajes en autos como Uber o Lift. Una ventaja para los dueños de estas flotas es el que los dueños tendrían control total sobre los autos, donde quiera que estén tendrían acceso a los automóviles para cuando surgen problemas, accidentes, se requieren actualizaciones o mantenimientos; quien sea el dueño podrá siempre ahorrar en costos gracias al monitoreo remoto. Hoy, un automóvil permanece casi el 90% del tiempo estacionado o a veces no se mueve en días, el costo de oportunidad de mantenerlo en movimiento es enorme.



## Otras aplicaciones

El alcance del desarrollo de esta tecnología claramente no está limitada tan solo a los automóviles, también se abrió todo un mercado que apunta a que existirán camiones de transporte de cosas, buses autónomos, aviones y hasta flotas de transporte marítimo.

Por ejemplo en Holanda, en la provincia de Gelderland se está desarrollando el WEpod Project, que quiere brindar una nueva posibilidad de movilidad más flexible, sostenible y responsable por medio de la inclusión de buses autónomos; se trata de vehículos que llevarían hasta seis pasajeros a visitantes a conocer la universidad local, son eléctricos y pueden andar en las mismas calles en las que van los autos convencionales a una velocidad de 40km/h; no poseen manubrio y esto es algo a parte de distintivo bastante controversial pero de la misma manera que lo hacen los autos de Google, este se vale de cámaras, radares, y equipos laser de para decidir de qué manera reaccionar a peatones y otros vehículos.

Quizá lo más notable de los Wepod debe ser el hecho de demostrar de qué manera la automatización puede llegar a personalizar el trasporte público del futuro de diferentes maneras; los pasajeros pueden reservar un viaje desde una aplicación en un teléfono inteligente similar a la manera en la que se hace hoy en día con la aplicación Uber. Y aunque por el momento este servicio sólo está disponible para una ruta predefinida, abre una amplia opción de posibilidades; como por ejemplo se podría recoger a varias personas en sus puertas y llevarlos cada uno a su destino de manera individual, todo mientras reduce la congestión del tráfico y se ahorra energía. Incluso podían hacer obsoleta la idea de un autobús tradicional, acabando con las esperas en los paraderos y con las rutas limitadas para pasar a un modelo en el cual las rutas son trazadas y cambian a medida que se recogen y dejan a los pasajeros.

En la capital de Finlandia, Helsinki, se introdujo el bus eléctrico Easymile EZ-10, que puede llevar hasta doce pasajeros a través de una ruta pre fijada que recorre un barrio en particular de esa ciudad. Mercedes-Benz hace poco realizó pruebas de su nuevo bus

semi-autónomo en las calles de Amsterdam, de nuevo con una ruta pre definida.

Tiene mucho más sentido para la industria el priorizar el desarrollo de los buses autónomos que el de los automóviles, por lo menos por la posibilidad de poder llevar una mayor cantidad de pasajeros ocupando menos espacio en las calles. Una nueva manera de compartir los viajes por medio de estos buses representaría una solución asequible para una gran parte de la población de los lugares más desarrollados. Si todos los buses de una ciudad son autónomos, de manera que puedan comunicarse entre ellos mismos como si fueran un cerebro del tránsito urbano podría significar un servicio mucho más confiable que podría por ejemplo desplegar más buses de manera automática durante ciertas horas del día y dependiendo del tráfico del momento. Otra aplicación sería para viajes largos en los que se transporta mercancía, donde los conductores deben cumplir tanto con horas de manejo como con horas de descanso; una máquina no tendría por qué sufrir deficiencias en su capacidad de reacción cuando lleve mucho tiempo viajando.

Los operadores de flotas de barcos están explorando introducir barcos autónomos; mayor automatización en el control ayudaría a optimizar las rutas, disminuir el consumo de combustible y reducir costos de operación. Quien está a la delantera en esta industria es Rolls-Royce Holdings que ya no sólo quiere dedicarse al mercado de los autos de lujo para cierto segmento de mercado, sino que ahora le apuesta junto con un consorcio de empresas y universidades a lograr el desafío de automatizar barcos por medio de una iniciativa llamada AAWA (Advanced Autonomous Waerbone Applications). Podría existir un escenario en el que las tareas de operación de un barco pueden ser realizadas de manera remota o que el barco posea sistemas de soporte avanzados para tomar todas las decisiones de manera independiente sin la necesidad de la intervención humana. Aplicar una solución como esta hace que nazcan nuevos desafíos de seguridad, pero tiene el potencial de eliminar el error humano al mismo tiempo que permite hacer un mejor uso del espacio en el

barco, de su personal a bordo, combustible y daría espacio a nuevos proveedores para entrar en el sector de envíos marítimos.

El alcance de esta tecnología también irrumpe en la agricultura con los tractores autónomos que oficialmente ya no son futuristas, es un concepto real y muy probable en un futuro no muy lejano. Estos tractores darían la posibilidad de utilizarlos para que de manera autónoma planten semillas, las rieguen y recojan los frutos. Sería posible la agricultura durante las 24 horas del día y durante los tiempos críticos de las estaciones y posiblemente reducir el error humano mediante planes pre definidos e incluso resolver el problema de la falta de personal durante los momentos más intensos de la cosecha al mismo tiempo que se maximiza el uso racional de los recursos.

## **Conclusiones**

Basado en el análisis de las perspectivas expuestas, se considera que los incumbentes deberán tomar decisiones que sean examinadas estratégicamente para de manera fundamental dar forma al futuro de la industria estando preparados para la incertidumbre, apalancándose en asociaciones y adaptar la organización empresarial en aras de reformar las propuestas de valor.

El cambio en curso en la industria del automóvil es de tales proporciones que los fabricantes de la próxima generación de automóviles tendrán que estar a la vanguardia para sobrevivir; están forzados a realizar mejoras en los procesos de la creación de los autos y en las tecnologías que utilizan.

Los factores social, gubernamental e industrial están tan correlacionados entre sí que la confianza pública es el driver clave para poder cruzar el chasm. De momento en la curva de adopción de la tecnología se ve a un segmento de early adopters entusiasmados, pero poco acercamiento por parte de gobiernos para regenerar y reconfigurar el espacio que actualmente usan los autos en ciudades y pueblos. A mi parecer la curva no tiene una pendiente muy positiva, lo que está claro no es la ventana de tiempo, sino el lugar a donde se quiere llegar.

Los beneficios potenciales de los autos autónomos podría significar no sólo obtener un beneficio práctico, esta tecnología podría tener un efecto más un futuro en el que los automóviles harán trabajos como por ejemplo llevar a los niños al colegio y trascendental en la medida que podría liberar al hombre de preocupaciones y de esa carrera humana cotidiana para poder enfocarse en sus temas de interés o en la simple ocupación de su propio tiempo; para llegar hasta ahí es claro que se requiere de una convergencia positiva entre muchos factores entre esos gubernamentales, sociales e industriales que se acomoden al cambio y sean abordados de manera que aceleren su adopción o bien podrían de manera inversa bloquear su uso.

Este tipo de disrupción representa un cambio tan grande y para algunos repentino, que de ser aprovechado aseguraría la sustentabilidad en el largo plazo a cualquier compañía. Sin embargo, la gestión para lograr el cambio debe ser correctamente ejecutada a través de una estrategia integral, bien definida y con tácticas que permitan el accionar necesario de manera que sea un salto grande en las capacidades computacionales, de IA, seguridad electrónica y seguridad

## **Sobre el autor: Tarek O'Neill**

Tarek Fuad O'Neill Said nació el 25 de septiembre de 1982 en la isla de San Andrés de Colombia donde vivió hasta los 17 años, posteriormente realizó sus estudios universitarios en la ciudad Bogotá donde se graduó de Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones de la Universidad Sergio Arboleda. Su regreso a la isla de San Andrés coincidió con la llegada del cable submarino de fibra óptica que conecta al archipiélago con el continente y tuvo la oportunidad de participar en el diseño y despliegue de la red de fibra óptica (FTTH) de la isla. Luego trabajó como gerente del proyecto San Andrés Vive Digital del Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones que dentro de sus fases contempló la instalación de un radioenlace que conectó a internet a la isla vecina de Providencia que se encuentra a 80Km de distancia y el tendido del anillo de fibra óptica que rodea a la isla.

Recientemente finalizó las materias del programa de la Maestría en Gestión de Servicios Tecnológicos y de Telecomunicaciones de la Universidad de San Andrés en Buenos Aires y actualmente se encuentra de vuelta en su lugar natal realizando su tesis relacionada con sus temas de interés que tienen que ver con la blockchain, el bitcoin, los smart contracts y tecnologías descentralizadoras; pues cree que su evolución, desarrollo e implementación es el próximo paso para un mejor impulso social y económico mundial.

