

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

**FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS**

**EAP. DE COMPUTACIÓN CIENTÍFICA**

**Aplicaciones actuales de la inteligencia artificial y su  
uso con la tecnología IBM Watson**

**TESINA**

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Computación

**AUTOR**

**Cesar LEPAGE CHUMPITAZ**

Lima - Perú

2016



## INDICE

<b>1. Capítulo 1_ La Inteligencia Artificial</b> .....	<b>4</b>
1.1. Pero qué es Inteligencia Artificial? .....	4
1.2. Estado actual de la IA .....	5
1.2.1. Ingeniería del Conocimiento ( Knowledge engineering ) .....	6
1.2.2. Robótica .....	6
1.2.3. Reconocimiento de voz ( Speech recognition ) .....	7
1.2.4. Procesamiento del lenguaje natural ( Natural language processing – NLP ) .....	7
1.2.5. Generación de lenguaje natural ( Natural language generation – NLG ) .....	8
1.2.6. Análisis de imágenes ( Image analysis ) .....	8
1.2.7. Aprendizaje automático ( Machine Learning ) .....	9
1.2.8. Aprendizaje profundo ( Deep Learning ) .....	10
1.2.9. Percepción sensorial ( Sensory perception ) .....	10
1.3 Etapas de la Revolución Industrial .....	11
<b>2. Capítulo 2_ Transformación Digital y Tendencias Tecnológicas</b> .....	<b>13</b>
2.1. Ejemplo de Transformación Digital – caso BBVA .....	24
<b>3. capítulo 3_ IBM WATSON</b> .....	<b>29</b>
3.1. Servicios básicos que ofrece la herramienta WATSON .....	40
3.2. Casos de éxito .....	43
3.3. Futuro de Watson y de la Inteligencia Artificial .....	46
<b>4. Conclusiones</b> .....	<b>52</b>
Fuentes .....	53



## Resumen

Desde los años 1956 en el que se definió el concepto de “ Inteligencia Artificial” , se inició el proceso de estudio y desarrollo de tratar, que autómatas busquen imitar o realizar actividades del comportamiento humano como las de memorizar, aprender, comunicarse y actuar en relación a variados y en algunos casos, complejas acciones del ser humano.

Sesenta años después , el avance tecnológico propiciado por la capacidad de computo de los nuevos procesadores ( velocidad de procesamiento, disponibilidad de mayor uso de memoria ram, la aplicación del paralelismo para la ejecución de instrucciones concurrentes ) , la capacidad de tratamiento masivo de información almacenada ( storage ) , y el uso de nuevos algoritmos de búsqueda ; han permitido hacer realidad la solución de problemas ligados al reconocimiento de voz, la robótica, el procesamiento de lenguaje natural , etc ; que aplicables a diversas áreas del conocimiento están propiciando soluciones de gran impacto futuro en la población y la sociedad.

En adición las empresas están planteando bases para su Transformación Digital, guiados por el hecho de atender al mercado de los usuarios nativos digitalmente ( “millennials” ), generación que busca productos y servicios basado en cambios guiados por la agilidad, sencillez y a través del uso de canales digitales.

Una de las aplicaciones emergentes en lo ahora se denomina computación cognitiva, es la tecnología IBM Watson, que presentada en el 2011 en la televisión estadounidense en un concurso de televisión; ha continuado su desarrollo por parte de la Cia. Americana y ha formado un ecosistema de asociados, clientes y proyectos, poniendo ya a disposición de cualquier interesado, un conjunto de APIs (Interfases de programación de aplicaciones) para su uso en cualquier industria que lo desee. Se hará una descripción de dicha tecnología IBM Watson.

Finalmente presentaremos los estudios y tendencias de los expertos, sobre los efectos futuros de las aplicaciones de estas tecnologías, su impacto en la sociedad y; en la formación de los nuevos profesionales de tecnología.

### **Palabras Claves (Keywords):**

Inteligencia Artificial, Transformación Digital , Computación Cognitiva , IBM Watson



## 1 Capítulo 1\_ La Inteligencia Artificial

Buscar que los computadores tengan una inteligencia de tipo humana, ha sido el sueño de muchos expertos desde los inicios de la era de la computación. Si bien el término fue acuñado en el año 1956, sus ideas de origen estaban por los años 1940, siendo propuesto por Alan Turing en el año 1950 en su paper “ Computing Machinery and Intelligence “.

En las décadas posteriores, el campo de la **Inteligencia Artificial (IA)** sufrió altas y bajas, debido a que algunos planteamientos eran muy difíciles de probar y otros insuperables debido a la tecnología de la época. Es posterior a los años 1990 donde las investigaciones se aceleran, progresan e investigadores se orientan a aplicaciones de IA a problemas del mundo real como el reconocimiento de imágenes y diagnósticos médicos.

Un hito importante de esa época fue la victoria de la computadora IBM Deep Blue que le ganó jugando ajedrez al campeón mundial Gary Kasparov en el año 1997. Otros eventos importantes fueron el evento DARPA’s CALO ( Cognitive Agent that learns and Organizes ) que produjo el Apple Inc.’s Siri , la victoria del computador IBM Watson en el concurso de preguntas y respuestas de TV americana llamado “Jeopardy” , y el éxito de un carro autodirigido en la competencia del DARPA Grand Challenge en los años 2000.

La ola de progreso para IA surge alrededor de los años 2010, impulsados por factores construidos unos sobre otros : la disponibilidad de **Big Data** a partir de fuentes de información que incluyen el e-commerce, negocios, datos de redes sociales, ciencia y el gobierno ; los cuales proveen la materia prima para la mejora de algoritmos y enfoques de lo denominado **machine learning** ( máquinas de aprendizaje automático ), que a su vez se beneficiaba de computadores de cada vez mayor potencia de capacidad de procesamiento .

En simultáneo la industria tecnológica ha ido incrementado su inversión en investigaciones en IA , de las cuales por ejemplo Google, Facebook e IBM son grandes referentes.

### 1.1 Pero qué es Inteligencia Artificial?

No existe una definición simple de IA que sea aceptada por todas las personas que tengan relación con el tema. Algunos lo definen muy ligeramente como “**sistemas que tienen un comportamiento que es comúnmente pensado como inteligente**” y otros como “**un sistema capaz de resolver racionalmente problemas complejos o tomar acciones de importancia, para lograr sus objetivos en circunstancias del mundo real en que se encuentre**”.<sup>[2]</sup>

Otros expertos lo clasifican según la característica del problema y su solución:

- Sistemas que piensan como humanos ( Arquitecturas cognitivas y redes neuronales )
- Sistemas que actúan como humanos ( Razonamiento automático, Aprendizaje )
- Sistemas que piensan racionalmente ( Inferencias, Soluciones Lógicas, Optimización )
- Sistemas que actúan racionalmente ( Agentes con software inteligentes, Robots )



Otro investigador Frank Chen describe la IA en cinco categorías:

1. Razonamiento lógico
2. Representación del conocimiento
3. Planeamiento y navegación
4. Procesamiento de lenguaje natural
5. Percepción

La diversidad de problemas y soluciones de IA, y su búsqueda humana de medir su performance y la exactitud de los algoritmos que utiliza, dificultan una distinción clara entre lo que constituye IA y lo que no. Un ejemplo de esto, es que por ejemplo muchas técnicas y algoritmos usados para procesar grandes volúmenes de datos fueron desarrollados por investigadores de IA; y ahora son conocidos como sistemas de "Big Data".

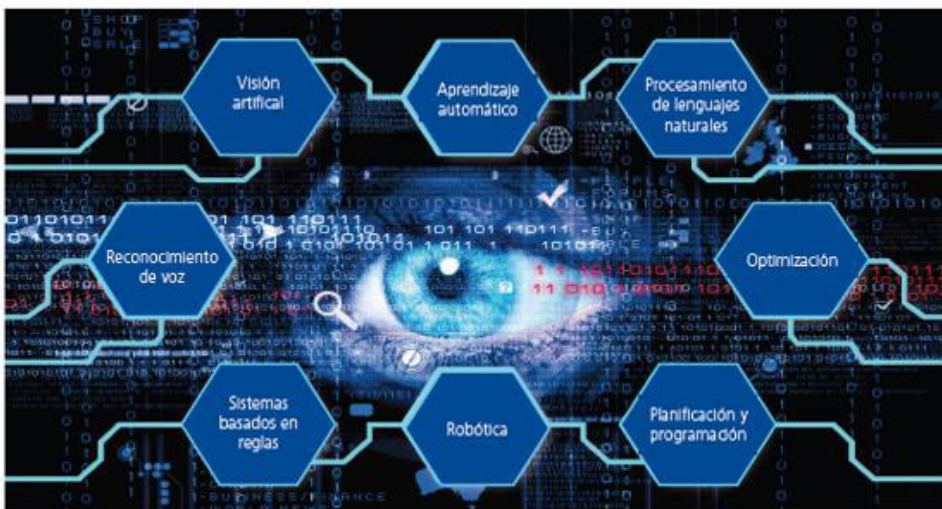
## 1.2 Estado actual de la IA

Hay evidentemente progresos remarcables en áreas específicas como los juegos, traducción del lenguaje, vehículos autónomos y reconocimiento de imágenes, que es conocido como borde de IA ( Narrow AI ). Es un conjunto de problemas discretos que usan métodos algorítmicos específicos al problema dado.

La IA general se refiere a sistemas futuros de IA que tienen una conducta de comportamiento como el que tiene una persona en sus tareas cognitivas.

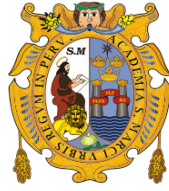
Se ha especulado mucho sobre el hecho de que existan computadores con características de ir adquiriendo inteligencia que logre superar la inteligencia humana y, tengan la capacidad de controlar a la humanidad, temas que han sido planteados en algunas historias de ciencia ficción.

Más cercano es el hecho de su uso en sistemas inteligentes que apoyen a equipos humanos para operar actividades de manera segura y ética.



Fuente: Deloitte Development LLC, 2015

[Fig. 1] El campo de la Inteligencia Artificial y la generación de tecnologías cognitivas



Deloitte considera que el progreso de la IA está relacionada con los nuevos campos y áreas como las presentadas en el grafico anterior.

Una breve descripción de los conceptos más importantes a la fecha son:

### **1.2.1 Ingeniería del Conocimiento (Knowledge engineering)<sup>[20]</sup>**

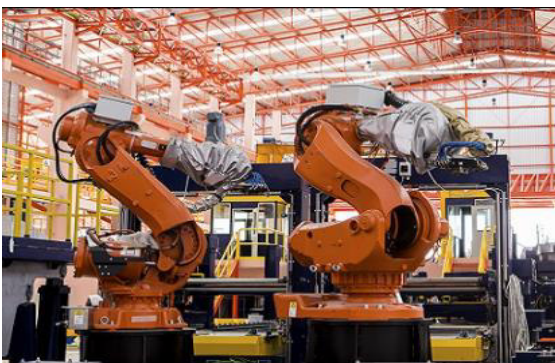
Proceso de comprender y luego representar el conocimiento humano en estructuras de datos, modelos semánticos y reglas heurísticas. Su uso esta principalmente relacionado en aplicaciones para resolver complejos problemas asociados al expertise de los humanos. Ejemplos de empresas de seguros que usan la experiencia de sus brokers para la atención de los reclamos , IBM Watson Health que apoyado en un gran conjunto de información médica apoya al personal que trabaja en Oncología para el mejor tratamiento a los pacientes.



### **1.2.2. Robótica**

Dispositivo mecánico autónomo que puede realizar tareas e interactuar con el mundo físico o real. Estos robots pueden tener una presentación humanoide, pero otros pueden tomar la forma más apropiada a su función, equipos que generalmente son diseñados por los ingenieros.

De uso común en empresas de manufacturas para colocar o soldar piezas de equipos de variados diseños, sus usos se extienden a automatizar tareas repetitivas en áreas que manipulan materiales, ensamblan procesos y realizan actividades de control.





### 1.2.3. Reconocimiento de voz (Speech recognition)

Tecnología que convierte el audio de las palabras de seres humanos en textos , que son tratadas luego por aplicaciones para accionar comandos , transcribir una conversación o participar de una conversación.

Ejm Apple's Siri, Google Now , Amazon Echo.

Ya existen aplicaciones que les permiten a los médicos hablar acerca de la enfermedad y el tratamiento de un paciente, para que luego esa información se añada a la Historia Clínica Electrónica del paciente.



### 1.2.4. Procesamiento del lenguaje natural (Natural language processing – NLP)

La tecnología NLP se orienta a comprender el significado de las palabras en conversaciones y textos escritos. Su objetivo se orienta a escalar la extracción del significado de las palabras en libros, internet, y conversaciones que suceden en el mundo real.

Ya se usa esta tecnología para analizar a partir de textos, los tópicos de conversación y los sentimientos de la personas, por lo cual las instituciones que brindan servicios de información la usa para monitorear las redes sociales.





### 1.2.5. Generación de lenguaje natural (Natural language generation – NLG)

Esta tecnología es lo inverso a la NLP. Se orienta a generar el lenguaje natural de información almacenada, de tal manera que se exprese, como si se estuviese interactuando con un ser humano.

Aplicaciones para escuchar reportes escritos de cualquier naturaleza, son ideales de esta tecnología.



### 1.2.6. Análisis de imágenes (Image analysis)

Es la tecnología que permite identificar y comprender lo que se está viendo, que pueden ser objetos, personas o situaciones en imágenes digitales estáticas y/o de videos.

Las aplicaciones de reconocimiento facial son de las más usadas actualmente en el mundo real.







### 1.2.7 Aprendizaje automático (Machine Learning)

El aprendizaje automático está compuesto de herramientas, técnicas y algoritmos para analizar datos que los científicos de datos<sup>[25]</sup> usan para crear modelos predictivos o identificar patrones dentro de los datos.

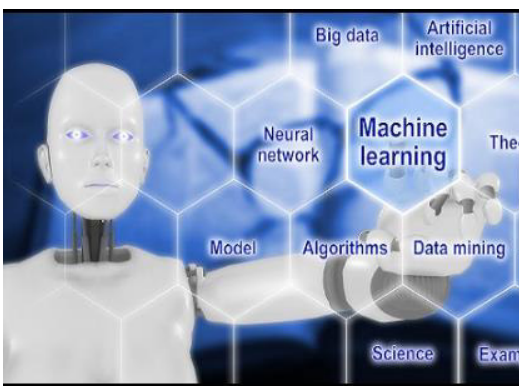
El aprendizaje automático no es de un enfoque singular, sino de docenas de algoritmos especializados dependiendo del dominio del problema específico a analizar.

Es una de las más importantes enfoques a la IA y, base de muchos avances recientes y aplicaciones comerciales de IA . Modernas máquinas de aprendizaje automáticas trabajan procesos estadístico que se inician con un conjunto de base datos iniciales y derivan reglas o procedimientos que explican los datos o que predicen datos futuros.

Esto contrasta con el antiguo término “sistema experto”, en el cual los programadores codifican reglas de negocio y criterios usados para la toma de decisiones, de personas expertas en su dominio de acción. Un sistema experto tiene como objetivo emular a los expertos humanos, mientras que las máquinas de aprendizaje automático se basan en métodos estadísticos para encontrar un proceso de decisión que trabaja bien en la práctica.

La ventaja de la -machine learning- es que puede ser usado aun en casos donde es imposible o difícil registrar reglas para resolver un problema. Ejemplo de servicios on line que usan machine learning para detección de casos de uso fraudulentos.

Se usan datos históricos, modelos matemáticos con parámetros que se van optimizando, una función objetivo y ajustes al modelo para maximizar la función objetivo.

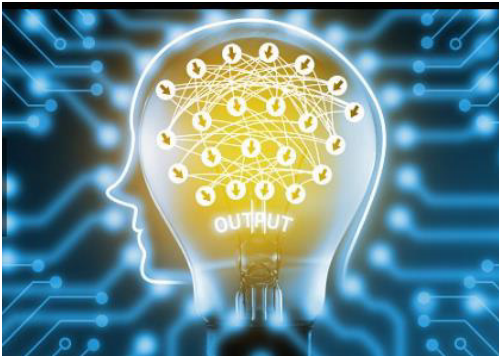




### 1.2.8 Aprendizaje profundo (Deep Learning)

Algunos de los avances más impresionantes en machine learning ha sido en la subarea de Deep Learning. Centrado en algoritmos que construyen redes artificiales neuronales, inspiradas en las redes neuronales biológicas del ser humano. Es una técnica de uso intenso de cálculos computacionales, que busca mayor eficiencia y exactitud, en la creación del patrón o solución buscada.

Por Ejm. en el caso de un aplicación de reconocimiento de imágenes, el primer nivel reconoce patrones simples de la imagen, un segundo nivel usa el resultado del primer nivel para reconocer patrones más avanzados, y así consecutivamente. Típicamente se usa más de 100 iteraciones y un análisis de muchas unidades en cada iteración, para realizar el reconocimiento de imágenes complejas



### 1.2.9 Percepción sensorial (Sensory perception)

La recolección de medidas de sensores de una o más propiedades físicas de las personas, ubicaciones o cosas, tales como la ubicación, presión, humedad, tacto, voz y muchas cosas más. Aplicaciones de IA existen en el mundo real o físico y, a menudo necesitan información del entorno o ambiente físico que lo provee el contexto.

Aplicaciones del Internet de las cosas (IoT) usan información de equipos industriales para construir modelos para optimizar las rutinas de mantenimiento y predecir o minimizar fallas de los equipos antes que ello suceda.





### 1.3 Etapas de la Revolución Industrial



[Fig. 2] Etapas de la revolución Industrial

Las revoluciones industriales y su impacto en las actividades de los seres humanos:<sup>[9]</sup>

#### 1ª. Revolución Industrial

Cambió la historia de la humanidad con la primera mecanización en masa del trabajo manual. Ingresan sistemas de producción mecánicos teniendo al vapor como el principal componente energético

Energía : Vapor

Tecnología : Maquinas de industria textil

#### 2ª. Revolución Industrial

Se caracteriza por la producción en masa y la irrupción del ferrocarril, las telecomunicaciones y la aviación, entre otros avances. El componente energético es la electricidad y los combustibles fósiles (petróleo).

Energía : Electricidad, combustibles fósiles

Tecnología : Ferrocarril , teléfono , telégrafo

#### 3ª. Revolución Industrial

La tecnología analógica se convierte a digital, en donde se automatizan actividades, a través del uso de computadores y el mundo de la Internet. Se activan el uso de energías renovables en respuesta a la crisis energética del petróleo.

Energía : Petróleo, energías renovables

Tecnología : Internet, Digital



#### ***4ª. Revolución Industrial***

Se da inicio a nuevos conceptos de organizar los medios de producción. Se adoptan masivamente tecnologías nuevas como terminales móviles, redes sociales, cloud computing, big data entre otras.

Se comienza a dar inteligencia a la cadena de valor que generan el análisis y tratamiento de los datos, lo cual será aún el motor de futuros cambios en la sociedad.

Energía : Datos

Tecnología : Terminales inteligentes , Redes sociales , Big Data, Impresión 3D, Internet de las cosas (IoT)



## 2. Capítulo 2\_ Transformación Digital y Tendencias Tecnológicas

Una tendencia actual de las organizaciones es la aplicación del concepto reciente denominado “Transformación Digital” en sus negocios.

No existe una definición única del concepto, pero se describe como la **“reconversión de una organización a través de la utilización de la tecnología digital, para mejorar la forma en que esta organización se desempeña y sirve a quienes la constituyen”**. [27]

El término transformación se refiere a un cambio fundamental en los negocios del día a día de una organización, desde los tipos de productos y servicios que produce hasta la forma en que los entrega.

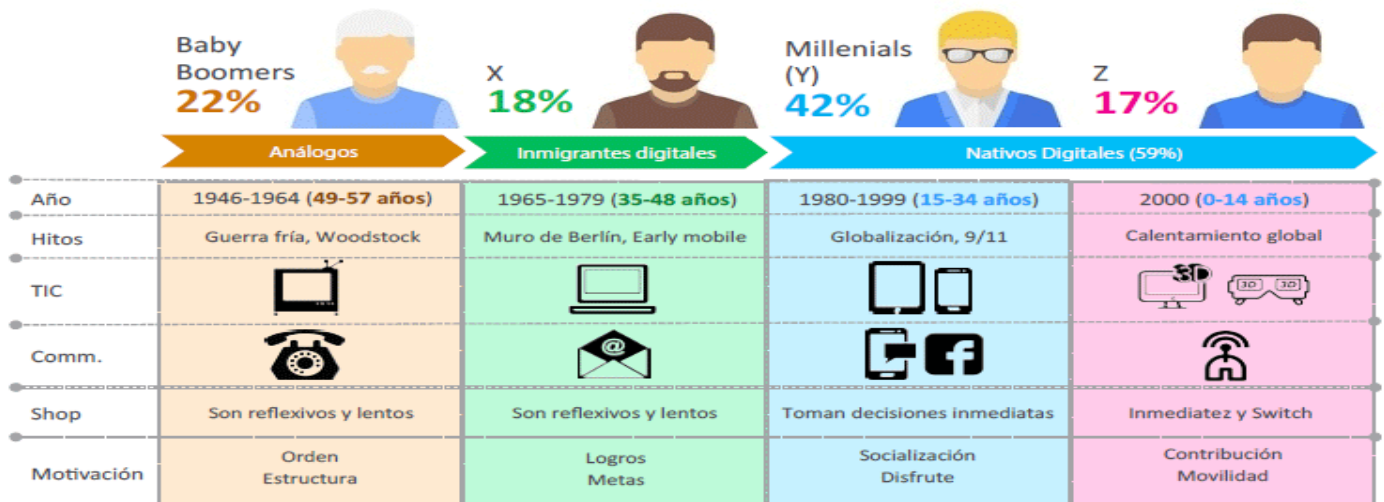
Para transformarse, las organizaciones deben rediseñar sus modelos de negocios y operativos, así como los productos y servicios que ofrecen.

Para IDC la transformación digital **“Es la estrategia por la cual las organizaciones cambian sus modelos de negocios mediante la incorporación de competencias digitales”**. [13]

La implementación de tecnología por sí sola no produce transformación digital, pero cambiar una organización para aprovechar el potencial de estas tecnologías sí lo hace.

Porque se está realizando estos cambios? Para adecuarse a las generaciones nativos digitales. Veamos:

### Las nuevas generaciones son protagonistas de los cambios:



Base total: 6,750 casos; 6,834 Exp

[Fig. 3] Resumen de generaciones de personas



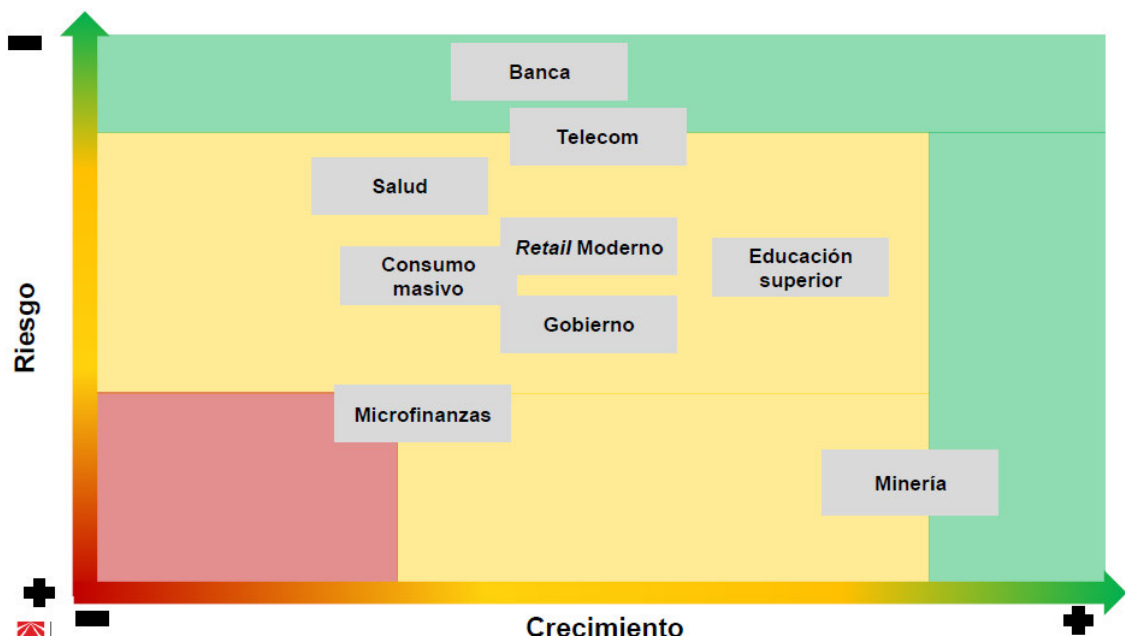
### Generaciones

- Baby Boomers ( 1946-1964 )
- Generación X ( 1965-1979 ), padres de los “ Millennials “
- Generación Y ( 1980-1999 ) - Millennials
- Generacion Z ( 2000 – Actualidad )

La generación Millennial ( jóvenes que llegaron a su vida adulta en el año 2000 ) pasan horas pendiente de las redes sociales y la tecnología móvil . Estas personas que en el año 2025 representarán el 75% de la fuerza laboral del mundo, el 81% de ellos tiene perfil en Facebook y el 83% duerme con el móvil.

Son personas con las características de ser nativos digitalmente, utilizan multiples dispositivos digitales para sus actividades, son nomófobos ( miedo irracional a salir de sus casas sin el teléfono móvil ) y addicts , extremadamente sociales en las redes y ; son muy críticos, exigentes y volátiles.

Las industrias de mayor crecimiento según IDC siguen siendo la Banca que es uno de las áreas de negocios de mayor consumo e inversión en tecnología a nivel local y mundial.<sup>[13]</sup>



[Fig. 4] Mapa del Desempeño Sectorial 2016-2017 – Fuente Apoyo Consultoría



Pues bien, un tercio de los millennials cree que no van a necesitar a las entidades financieras en los próximos años, lo cual implica un reto para los Bancos para captarlos y convertirlos en clientes.

Ellos se caracterizan por buscar con la tecnología la sencillez absoluta, y están acostumbrados a llegar a todo con un mínimo de clics.

Muchos de ellos serían más receptivos a servicios financieros que le puedan ofrecer Google, Amazon, Apple o Paypal que a un banco.

Sin embargo, a favor del sector financiero, juega el hecho que esta generación tiene como costumbre entregar sus datos sin problemas (tienen una menor percepción del riesgo que otras generaciones), lo cual permite conocer sus gustos y tendencias. Otro dato importante, es que ellos buscarían una relación de importancia con una entidad financiera, en la medida que se comuniquen a través de sus elementos naturales de conexión (teléfonos inteligentes, tablets y redes sociales).

Los clientes aparte de ser más exigentes, buscan ser atendidos en tiempo real y que los productos sean personalizados. El cliente quiere controlar su relación con el Banco y no al revés, el cual es un paradigma distinto al que históricamente ha predominado en la relación entre ambos.<sup>[28]</sup>

El cambio no solo lo exigen ahora los “ millennials “ , sino los segmentos con los mayores ingresos; y este debe darse y trascender en toda la cadena de valor del Banco. Significa simplificar cada proceso, automatizarlo y aplicar tecnología digital.

Pero los bancos aún tienen muchas cosas que las “ Fintech ”<sup>1</sup> no tienen , como es la confianza de sus datos en los Bancos, sus mayores niveles de seguridad de la data y el manejo de infraestructura de nivel .

Según McKinsey se usarán tecnologías digitales para:

- Automatizar procesos
- Crear nuevos productos
- Mejorar el cumplimiento regulatorio
- Transformar la experiencia de los clientes
- Redefinir ( Disrupt ) los componentes claves de la cadena del valor

Los caminos que deben utilizar las instituciones/empresas para crear valor deben ser :

- ✓ Las Tecnologías digitales deben incrementar la conectividad de las instituciones con sus clientes y, también con sus empleados y proveedores.
- ✓ Deben mejorar/plantear la toma de decisiones mediante el uso de Analítica Avanzada y de Big Data
- ✓ Tienen que automatizar y digitalizar actividades repetitivas , de procesos de bajo valor y de poco riesgo
- ✓ La transformación digital es un medio para fomentar la innovación en los productos y en los modelos de negocio

---

<sup>1</sup> Fintech – palabra que tiene origen en la conjunción de palabras (Finance y Technology). Son empresas que usan intensamente las tecnologías más recientes, para crear productos financieros innovadores.



Hay aún muy pocas instituciones que han iniciado sus etapas iniciales para desarrollar las capacidades de organizaciones nativas-digitales, las cuales deben considerar los siguientes elementos:

- Orientación en el diseño de productos, definidos con la participación del cliente
- Aplicar analítica avanzada para ofertas de venta cruzadas ( cross-selling ) y mejora de los productos actuales ( up-selling )
- Desarrollo Ágil y experimentación rápida

Además sus hábitos internos para una efectiva transformación digital, implican que:

- Sus directivos tengan una visión de cambio
- Actualizar el conocimiento de sus mandos gerenciales y colaboradores mediante la contratación de elementos formados digitalmente
- Deben cultivar el talento y cambiar permanentemente
- Invertir digitalmente en la cadena de valor
- Deben obsesionarse por el servicio con el cliente

Así, estas son las siete características que debe emprender una institución para poder hacerlo con éxito:

### **1. Estrategia centrada en el cliente**

Lograr mejorar la experiencia de cliente debe ser la premisa principal de cada estrategia de transformación digital. Es lo que hará que se consiga la tan ansiada fidelización del cliente. Las nuevas implementaciones en los servicios y productos digitales deben ser “inteligentes, ágiles y diseñadas pensando en el cliente”, describe Ferrari.

En esta nueva estrategia deben estar involucrados todos los departamentos, no solo el de marketing o el de innovación, también los de legal, riesgos, auditoría, etc. La búsqueda de una solución en equipos multidisciplinarios genera la mejora de cualquier planteamiento realizado.

### **2. Elimina las barreras entre los departamentos**

Ya está avanzado en el primer punto, pero una de las características del cambio en las empresas digitales será la transformación a nivel de organización. Para que el proceso se lleve a cabo con éxito uno de los requisitos es fomentar los equipos en los que participen los hasta ahora aislados departamentos.

El conocimiento cruzado es uno de los pilares de la nueva cultura digital y es lo que propicia la agilidad en los procesos de negocio, en las gestiones para la creación, el lanzamiento o la mejora de un producto o un servicio.

### **3. Asume los nuevos modelos de negocio, compórtate como un rival más**

Las *startups*<sup>2</sup> de tecnología están cada vez más pujantes, son las que llevan la voz cantante en innovación en los servicios y productos ¿Cómo competir con ellas?

---

<sup>2</sup> Startups son empresas de reciente creación, que generan ideas de negocios absolutamente nuevas o disruptivas, partir del uso de la tecnología.





Acelerar la innovación y asumir el comportamiento que está llevando al éxito a estas jóvenes empresas emergentes.

#### **4. Colaboración y competitividad**

La colaboración es otro de los pilares claves en el proceso de transformación digital. Son muchas las *startups* que están reclamando una actitud más colaborativa con las entidades más tradicionales, con el fin de mejorar los servicios y los productos que, en definitiva, se ofrecen al cliente final.

La construcción o el impulso de plataformas comunes entre estas *startups* y las empresas tradicionales, mejorará la competitividad de ambas partes. La prueba es que muchas grandes entidades ya están optando por esta estrategia y están abriendo poco a poco sus puertas a las empresas emergentes.

#### **5. Trabajar con *startups* (o incluso comprarlas)**

En este sentido, ligado a la característica anterior, muchas entidades están llevando a cabo proyectos en colaboración con las *startups* más innovadoras, o incluso las están adquiriendo. Es el caso de BBVA con Simple o Madiva, o Santander con Funding Circle, por ejemplo.

De ellas aprenden un nuevo modelo de negocio, una nueva forma de ofrecer servicios y, además, así permanecen en el mercado más innovador.

#### **6. Construir una arquitectura de TI abierta**

La apertura a nuevos socios y a terceros es la sexta característica que debe cumplir la transformación digital en una empresa. Es el llamado proceso de la innovación abierta, aprovecharse del conocimiento de terceros y ofrecer a su vez tu conocimiento a otros. De este modo todas las partes ganan agilidad en el proceso.

En este sentido, entran en juego las plataformas API, con el objetivo de conseguir experiencias de omnicanalidad más consistentes, soluciones escalables y una mejora en la interacción con los clientes.

#### **7. Agilidad en la planificación de la innovación**

Y uno de los aspectos que se deben mejorar es la eficiencia en la reacción ante las nuevas innovaciones: “aprender, actuar y reaccionar”. Los laboratorios de innovación que se están implementando en muchas instituciones van a afectar a todos los departamentos de la entidad. Aunque pueda resultar una contradicción, el proceso de transformación digital debe ser algo continuo, es decir, estar en constante evolución para mantenerse al día de todas las innovaciones que se producen tanto en el sector como fuera de él.

Hay que tener en cuenta que las *startups* son empresas que usan intensamente las tecnologías más recientes, para crear productos y/o servicios innovadores; generando ideas de negocio nuevas o disruptivas a partir del contacto con la tecnología

Generalmente son empresas de reciente creación, que compiten directa, indirectamente o se complementan con negocios tradicionales. Es una nueva generación de agentes de cambio.



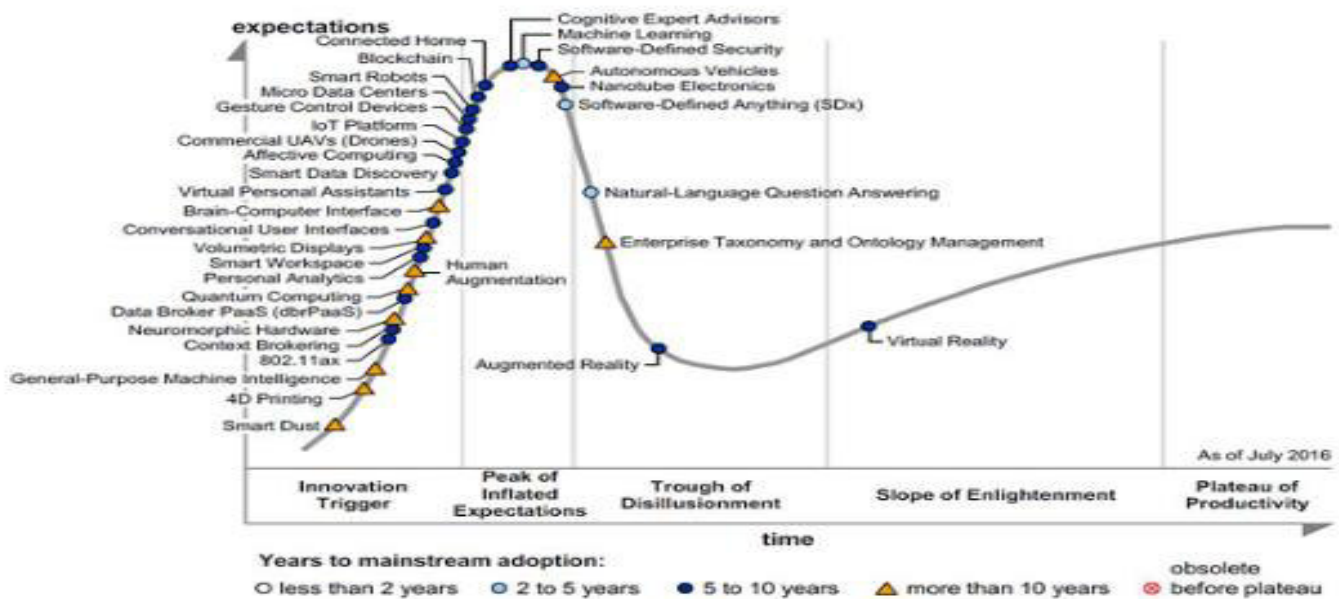
Sus productos reducen generalmente los costos de las transacciones, mejoran el acceso de los productos ya que usan Internet como medio de acceso y los usuarios obtienen una experiencia mejorada respecto a lo que ofrece los negocios tradicionales.

Todo este panorama obliga a las instituciones a buscar reducir sus costos y ganar eficiencia en sus actividades.

Las instituciones ( especialmente los Bancos ) están creando Centros de innovación o logrando acuerdos de colaboración con startups financieras ( denominadas fintech ) . PwC afirma que el 32% de las entidades bancarias ya tienen estos acuerdos, siendo sus principales inversionistas.

Si bien la transformación digital de las empresas ( sobretodo las privadas ) es una obligación ante el riesgo de perder parte importante de sus negocios o de desaparecer en los próximos años , sus directivos deben observar las tecnologías emergentes que les permitan analizar , si ellas se aplican a sus negocios .

Un documento clave es el Hype cycle de Gartner.



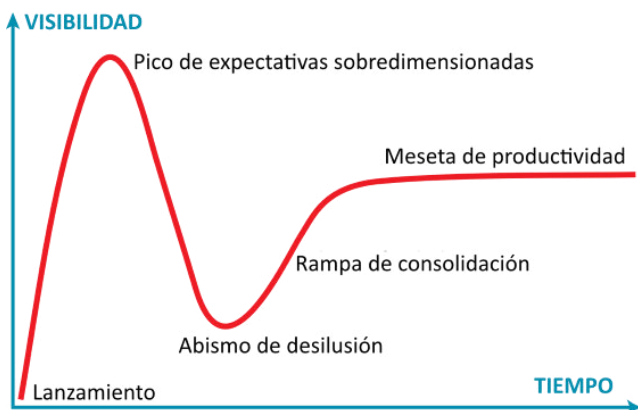
[Fig. 5] Hype cycle de Gartner – Julio 2016

Una de las formas como los empresarios y directivos analizan las tecnologías emergentes, que pueden afectar a corto o mediano plazo la competitividad de sus empresas, es a través del Hype cycle de Gartner.



Esta herramienta gráfica permite analizarlas cinco fases por la que pasan las diferentes tecnologías emergentes: presentación, pico de expectativas, abismo de desilusión, rampa de consolidación y meseta de productividad.

1. **Presentación** - La primera fase de un ciclo es la presentación del producto o cualquier otro evento que genera interés y presencia en los medios.
2. **Pico de expectativas sobredimensionadas** - En esta fase, el impacto en los medios genera normalmente un entusiasmo y expectativas poco realistas. Es posible que algunas experiencias pioneras se lleven a cabo con éxito, pero generalmente hay más fracasos.
3. **Abismo de desilusión** - Las tecnologías entran en lo que denominamos abismo de desilusión, porque no se cumplen las expectativas. Estas tecnologías dejan de estar de moda y en consecuencia, por lo general la prensa abandona el tema.
4. **Rampa de consolidación** - Aunque la prensa haya dejado de cubrir la tecnología, algunas empresas siguen, a través de la "pendiente de la iluminación", experimentando para entender los beneficios que puede proporcionar la aplicación práctica de la tecnología.
5. **Meseta de productividad** - Una tecnología llega a la "meseta de productividad", cuando sus beneficios están ampliamente demostrados y aceptados. La tecnología se vuelve cada vez más estable y evoluciona en segunda y tercera generación. La altura final de la meseta varía en función de si la tecnología es ampliamente aplicable o sólo beneficia a un nicho de mercado.



[Fig. 6] Grafico de explicación del Hype cycle de Gartner

El último informe de Julio 2016 <sup>[26]</sup> que tiene carácter anual, destaca tres tendencias tecnológicas de interés para las organizaciones que precisan innovar de forma rápida en nuevos negocios digitales. Las tres tendencias son las nuevas experiencias claramente inmersivas, la era de las máquinas inteligentes y la revolución de las plataformas que permiten a las organizaciones conectar con los nuevos ecosistemas empresariales



**Experiencias Inmersivas:** La tecnología seguirá siendo más centrada en el ser humano hasta el punto de introducir la transparencia entre las personas, las empresas y las cosas. Esta relación se volverá mucho más entrelazada a medida que la evolución de la tecnología se haga más adaptable, contextual y fluida en el lugar de trabajo, en el hogar e interactuando con las empresas y otras personas.

Tecnologías importantes a considerarse aquí son: Impresión 4D, Interfase Cerebro-computador, Hogar conectado, Realidad aumentada, Realidad Virtual y Dispositivos de control de gestos.

**La era de las máquinas inteligentes:** Las tecnologías de máquinas inteligentes serán la clase de tecnologías más disruptivas en los próximos diez (10) años debido a los progresos del procesamiento computacional que permite el tratamiento de volúmenes de datos enormes y , a avances sin precedentes en las redes neuronales que permitirán a las organizaciones con estas tecnologías de máquinas inteligentes, aprovechar los datos para adaptarse a nuevas situaciones y resolver problemas que no se habían visto antes.

Las empresas orientadas al uso de máquinas inteligentes deben considerar las siguientes tecnologías : Robots Inteligentes ,Aprendizaje Automático, Asistentes Personales Virtuales, Asesores Expertos Cognitivos, Smart Data Discovery, Interfaces de conversación con Usuarios, Robots Inteligentes, Vehículos Autónomos, Respuestas a preguntas en Lenguaje Natural.

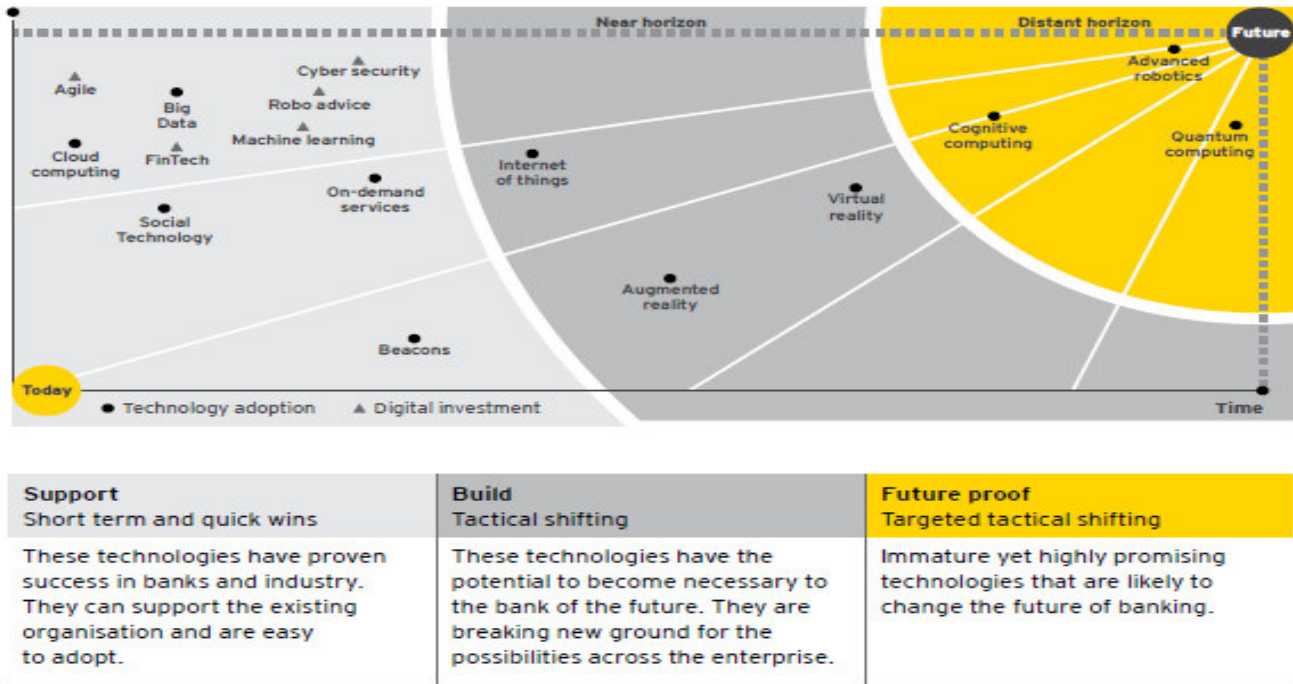
**La revolución de las plataformas:** Las tecnologías emergentes están revolucionando los conceptos de cómo se definen y utilizan las plataformas. El paso de la infraestructura técnica a las plataformas habilitadoras de ecosistemas están proporcionando las bases para modelos de negocio completamente nuevos, que forman el puente entre los seres humanos y la tecnología. Dentro de estos ecosistemas dinámicos, las organizaciones deben comprender y redefinir proactivamente su estrategia para crear modelos de negocio basados en plataformas y, explotar algoritmos internos y externos para generar valor.

Las principales tecnologías que permiten el seguimiento de las plataformas son la computación cuántica, la cadena de bloques (Blockchain ), la plataforma IoT, la seguridad definida por software y, todo lo definido por software (SDx).

Como podemos apreciar muchos de los tratamientos de IA como Robots Inteligentes , Asesores Expertos Cognitivos y Machine Learning se encuentran en el pico de expectativas de tecnologías emergentes, para su consideración en los próximos cinco (5) años.



Por su parte Ernst & Young<sup>[18]</sup> considera que la adopción de nuevas tecnologías en tres etapas:  
Las que pueden adoptarse hoy, las de mediano y largo plazo



[Fig. 7] Tendencias Tecnológicas Emergentes – Fuente: Ernst & Young

- A la fecha
  - Agile (ID)
  - Cloud Computing
  - Big Data
  - FinTech (ID)
  - Social Technology
  - **Cyber Security (ID)**
  - **Robo advice (ID)**
  - **Machine Learning (ID)**
  - On- demand services
  - Beacons
- Mediano Plazo
  - Internet of Things
  - Virtual reality
  - Augmented reality
- Largo Plazo
  - **Cognitive computing**
  - **Advanced robotics**
  - Quantum computing



La Cia IDC muestra a su vez que la Transformacion Digital<sup>[13]</sup> plantea que se trabajará sobre lo que ellos denominan la Tercera Generacion de Plataforma Tecnologica , basada en el el uso de la Tecnologia Cloud, el uso del Big Data / Analytics, las redes sociales sociales y el factor de la Movilidad .

Sobre dichas plataformas se construirán soluciones que involucren el uso del Internet de las Cosas (IoT), la realidad aumentada y virtual , **los sistemas cognitivos** , la Robotica , las impresiones en 3D y plataformas de seguridad de de nueva generacion.



[Fig. 8] Plataformas Tecnologicas y Aceleradores de Innovación – Fuente IDC

Un lineamiento mostrado por ellos para realizarlo es utilizando la matriz abajo señalada, para obtener ese camino en las organizaciones.

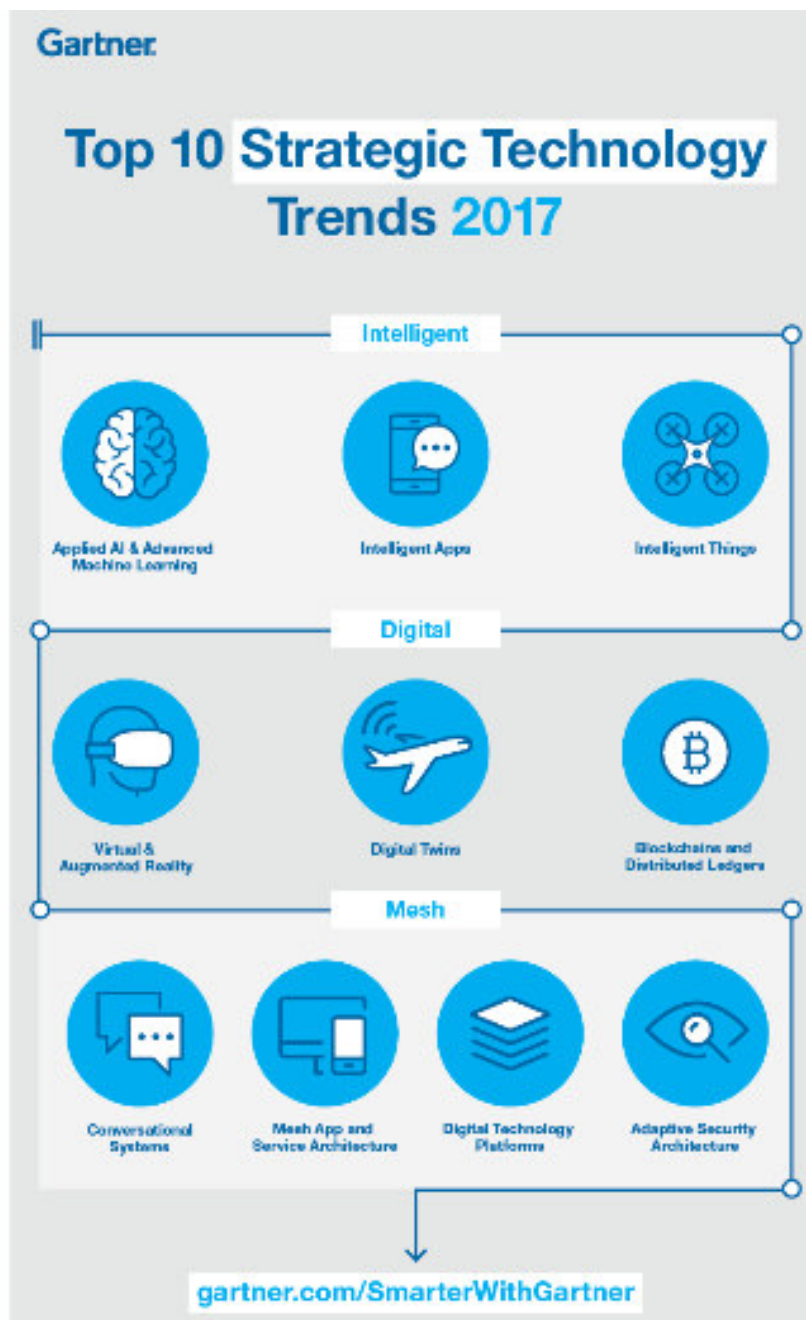
Digital Transformation				
Leadership Transformation	Omni-Experience Transformation	Information Transformation	Operating Model Transformation	WorkSource Transformation
Enterprise IT Transformation				
IT Strategy and Governance	Customer Experience	Enterprise / NextGenSecurity	Enterprise Infrastructure	Vendor Sourcing & Management
Leadership in 3D	Device/Mobility Strategies	Enterprise Applications	AppDev & App Provisioning	IT Talent & Skills Management
Strategic Architecture	Devices: PCs, Mobility, Wearables & AR/VR	Data Management	DevOps	Outsourcing/ Services Provisioning
Services Transformation	Social Business	Big Data & Analytics	Cloud Strategies	IT Organizational Development
Innovation Strategies	eCommerce	Cognitive Computing	Transformative Tech: IoT, Robotics & 3D	Technology Training

[Fig. 9] Planteamiento de Transformación Digital – Fuente IDC



Finalmente mostramos las tendencias estratégicas ya anunciadas por Gartner para el año 2017. Se puede observar, que se muestra una mayoría de tecnologías relacionadas a la Inteligencia Artificial como son:

- ✓ Aplicaciones avanzadas de Machine Learning
- ✓ Aplicaciones (Apps) Inteligentes
- ✓ Cosas Inteligentes
- ✓ Realidad Virtual y Realidad aumentada
- ✓ Sistemas conversacionales



[Fig.10] Top diez estratégicas tecnológicas para el 2017- Fuente Gartner



## 2.1 Ejemplo de Transformación Digital – caso BBVA

Reorganizarse para alinear un objetivo común con ejecutivos digitales, es lo que anunció el Presidente del Grupo BBVA Sr. Francisco González el pasado 4 de mayo del 2015 cuando anunció sorpresivamente una profunda reorganización de la cúpula directiva de BBVA con el objetivo de acelerar la transformación digital del banco. Se ha conocido luego, que este brusco retiro de directores generales ha significado un gasto de 35 millones de euros en compensaciones.<sup>[19]</sup>

El Confidencial  
09.08.2015 – 05:00 H.

### **BBVA paga 35 millones para deshacerse de sus directivos no digitales**

El banco ha pagado millonarias indemnizaciones para relevar a gran parte de la cúpula directiva, que ha dejado paso a un nuevo equipo encargado de convertir a la entidad en pionera



El presidente del Grupo BBVA, Francisco

En su reciente anuncio de los resultados del Tercer Trimestre 2016, el BBVA a través de su Gerente General actualizó el documento relacionado a la Transformación del BBVA, el cual se resume a continuación.

### **La transformación en BBVA**

BBVA se ha consolidado como una de las entidades financieras de referencia en el mundo, y más después de la reciente crisis económica, demostrando su gran fortaleza: recurrencia de resultados, resistencia estructural en cualquier entorno y generación de valor a nuestros stakeholders, un valor que irá a más con la capacidad tecnológica que ha ido acumulando y que permitirá cumplir con nuestro objetivo de ser el mejor banco de la era digital.

### **Nuevo entorno competitivo**

El mundo ha cambiado. Las reglas de juego han cambiado, y por tanto, la forma de hacer negocios. Ahora el cliente manda más que nunca en este nuevo entorno. También en el sector bancario. Por un lado, tras la reestructuración post crisis hay una mayor regulación. Por otro, las nuevas tecnologías han propiciado una transformación digital que ha catalizado la aparición de nuevos competidores.

El resultado es que las personas tienen nuevas necesidades. En su nueva forma de vida sienten que necesitan estar conectados en todos momentos y desde cualquier lugar. Quieren, además, cubrir sus necesidades ya, entre las que se encuentra el consumo de contenidos relevantes, útiles. Y cada vez más entienden los beneficios que les puede reportar el smart data.

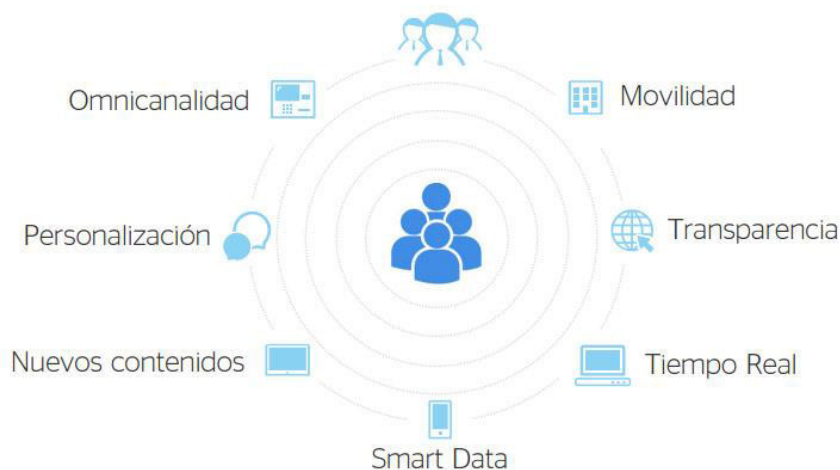




- Cambios en la industria post-crisis:
  - Nueva regulación bancaria, más estricta, y mayor regulación.
  - Proceso de reestructuración.
  - Reputación
- Nuevos competidores
  - Irrupción de start-ups y las empresas fintech,
- Nuevas tecnologías
  - El mobile banking crece
  - Los clientes buscan el mobile banking frente a las oficinas bancarias
  - Big Data, Blockchain, 'La Nube', A.I. (Machine Learning)

### Expectativas y comportamientos de los nuevos clientes

Hay una creciente demanda insatisfecha donde los clientes buscan una nueva manera de relacionarse con los bancos.



En el nuevo ecosistema de relaciones horizontales, los clientes están a un click y a un segundo de la competencia. Buscan la agilidad y sencillez que se le presupone al **online banking** dentro de sus hábitos de acceso desde múltiples **canales digitales**. Pero sin perder de vista la sencillez en el trato, con gran peso en el posicionamiento de Marca, ni la confiabilidad.

Sólo logrando una buena experiencia de cliente potente y ajustada a lo que demandan las personas podemos argumentar que en BBVA nuestro modelo de negocio está realmente orientado al cliente.

### Visión/Propósito

El nuevo escenario competitivo exige que el cliente esté en el centro de todo lo que hacemos:

- Ofrecer las mejores soluciones bancarias, acorde a sus necesidades
- Ayudándoles a tomar las mejores decisiones financieras
- Impactando de forma positiva en las vidas de las personas y en las actividades de las empresas.



Son estas necesidades lo que nos ayuda a definir mejor nuestro propósito, el cual inspirará a stakeholders tanto internos como externos. Con ese objetivo, BBVA ha definido un nuevo Propósito que nos servirá de guía en nuestra estrategia y en la toma de decisiones, un propósito que está alineado con nuestra visión de futuro:

“Poner al alcance de todos las oportunidades de esta nueva era”

**Prioridades estratégicas:**

En 2007 empezamos nuestro proceso de transformación. Desde entonces, hemos trabajado en nuestras propias plataformas, y ahora nos estamos adaptando al nuevo paradigma de crecimiento exponencial. Y todo, con un objetivo claro: poner la tecnología al servicio de los clientes.

Para ayudar a este propósito, se han definido 6 prioridades estratégicas en todo el grupo BBVA:



**P1. Hacia una nueva experiencia de cliente, piedra angular de nuestra estrategia:**

‘Customer Experience’ es, según la definición de la wikipedia, la interacción de una organización con un cliente durante su relación. Y esa relación conlleva un viaje de interacciones que comprende varios conceptos: atracción, la percepción o toma de conciencia de una marca, el descubrimiento de la misma, el proceso de vinculación, la recomendación y el uso de un servicio.

- a. Soluciones fáciles y adaptadas
- b. Decisiones planificadas y herramientas de monitorización

**P2. Impulsar las ventas online:**

Todos los canales son importantes, pero los canales digitales son diferentes: tienen mayor posibilidad de crecimiento y en el sector financiero no están tan desarrollados como en otros. Las oportunidades son muy grandes. Para ello hay que crear modelos consistentes, respaldados por la analítica, partiendo de unas métricas sencillas y entendibles. Aumentar las ventas digitales en la cuenta de resultados nos ayudará a crecer de forma diferencial.



- a. Crecimiento exponencial de las ventas a través de canales digitales, con la vista puesta en lo mobile.
- b. Palanca para impulsar el negocio y mejorar la experiencia de cliente.

### **P3. Nuevos modelos de negocio:**

La forma de hacer banca está cambiando hacia nuevas experiencias y entendemos que es necesario crear nuevos modelos de negocio.

- a. Un nuevo paradigma frente a la banca tradicional
- b. Para adaptarnos este nuevo ecosistema, hemos tomado dos caminos:
  - ✓ Desarrollar nuevos modelos de negocio de forma interna
  - ✓ Asociarse con start-ups disruptivas e invertir en empresas con un alto potencial en transformación digital

### **P4. Optimización de la Asignación de capital:**

La optimización de la asignación de capital es fundamental pues nos permite maximizar su rentabilidad de forma sostenida en el tiempo.

- a.- Cumplir con el aumento de los requerimientos regulatorios.
- b.- Nuestro modelo se ha mostrado fuerte frente a la crisis financiera, pero el entorno macro actual exige un esfuerzo adicional en la asignación del capital.

### **P5. Liderazgo en eficiencia.**

En BBVA queremos que los gastos estén siempre por debajo del 50%. Nos apoyaremos en indicadores estratégicos, en métricas en tiempo real, con una trazabilidad concienzuda, haciendo un seguimiento de los costes recurrentes y la transformación.

- a.- Simplificar los procesos gracias a la última tecnología para estar presente en los diferentes canales de la forma más eficiente.
- b.- Facilitar a los clientes nuestra experiencia y la máxima calidad.

### **P6. El mejor equipo.**

Apostamos por el talento y por empatizar con las necesidades del cliente.

- a.- Desarrollo, inspiración y retención de talento.
- b.- Experiencia a la hora de valorar las prioridades.

### **Avanzando en nuestra transformación digital:**

1. Relación con el cliente : Nos hemos adaptado para responder al perfil multicanal del cliente
  - Expansión del modelo de supervisión a distancia
  - Mejora del diseño de oficinas
  - Estandarización de la interacción por varios canales
2. Productos y ventas digitales. Desarrollo de productos y servicios tecnológicos como :
  - Productos tradicionales (hipotecas, seguros de coches, créditos a un click, etc)
  - Productos nativos (Wallet, Link, NBA Amex, etc.)
  - Ventas de productos automovilísticos a través de canales digitales



3. Nuevos modelos de negocios. Estamos creando nuevas fuentes de ingresos para el grupo con modelos de negocios digitales, basándonos en la diversificación:

- Digital M&A
- Inversiones en start-ups disruptivas
- Desarrollos in-house
- Alianzas estratégicas

Cambio cultural: Estamos transformando la organización interna promoviendo una nueva cultura:

- Nuevas formas de trabajo: Ágiles, con herramientas colaborativas
- <Cultura colaborativa, emprendimiento (prueba – error)
- Tolerancia cero contra la baja calidad
- Estructuras más sencillas
- Nuevos headquarters



### 3. Capítulo 3\_ IBM WATSON

IBM Watson es un supercomputador desarrollado por IBM Research, denominado así por el nombre del fundador de IBM Mr. Thomas J. Watson y, creado inicialmente para participar en el programa de concurso americano Jeopardy.<sup>[21][22][23]</sup>

Programado inicialmente por 25 ingenieros científicos de IBM que desarrollaron por años, para hacer que este equipo responda consistentemente consultas al equipo; cuyo motor de búsqueda entrega cientos de resultados que hacen match con palabras claves.

La idea inicial surgió durante una reunión de ideas de publicidad entre ejecutivos de IBM y el equipo primigenio denominado Deep Blue fue un supercomputador que ganó un juego de ajedrez al campeón de la época Gary Kasparov.

El objetivo fue el de “crear una nueva generación de tecnología que pueda encontrar respuestas buscando dentro de un conjunto de datos, que funcione de manera más efectiva que los programas de búsquedas actuales”

#### Brief IBM Watson

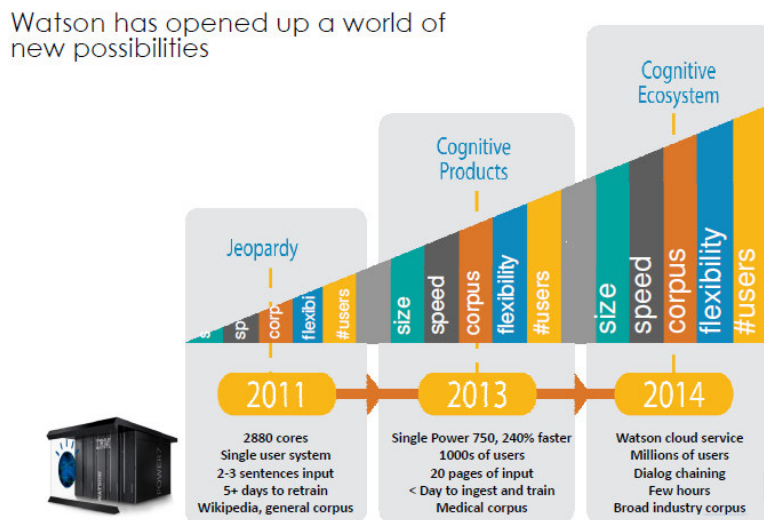


Ilustración 1: Brief history of IBM Watson.  
Fuente: IBM Corporation. 2012

[Fig. 11] Historia de IBM Watson – Fuente IBM



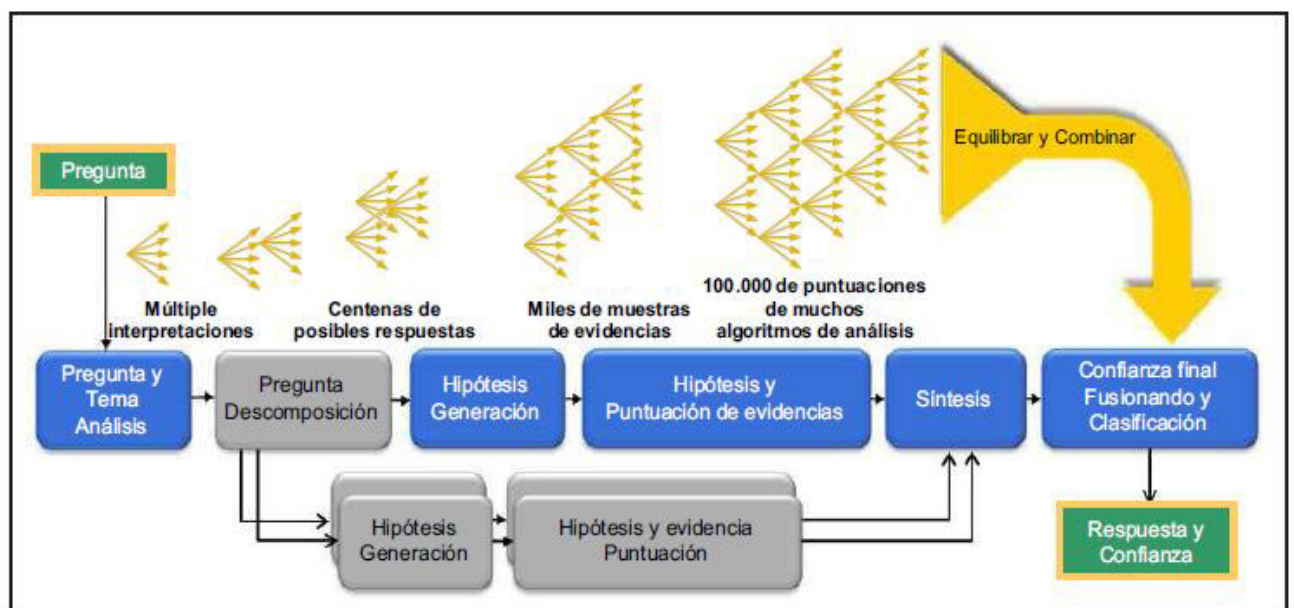
IBM Watson usa una tecnología basada en computadores IBM Power, que inicialmente eran 90 servidores con un total de 2880 procesadores core que ejecuta un producto software llamado DeepQA. Inicialmente se cargó con un millón de libros de información.



[Fig.12] Evolución de arquitectura tecnológica IBM Watson – Fuente IBM

Como hace la plataforma Watson para responder a una consulta?

- Proceso 1 : Analiza la consulta realizada
- Proceso 2 : Genera un conjunto de Hipótesis de respuestas
- Proceso 3 : Asocia una puntuación a cada hipótesis
- Proceso 4 : Realiza la clasificación final de las respuestas

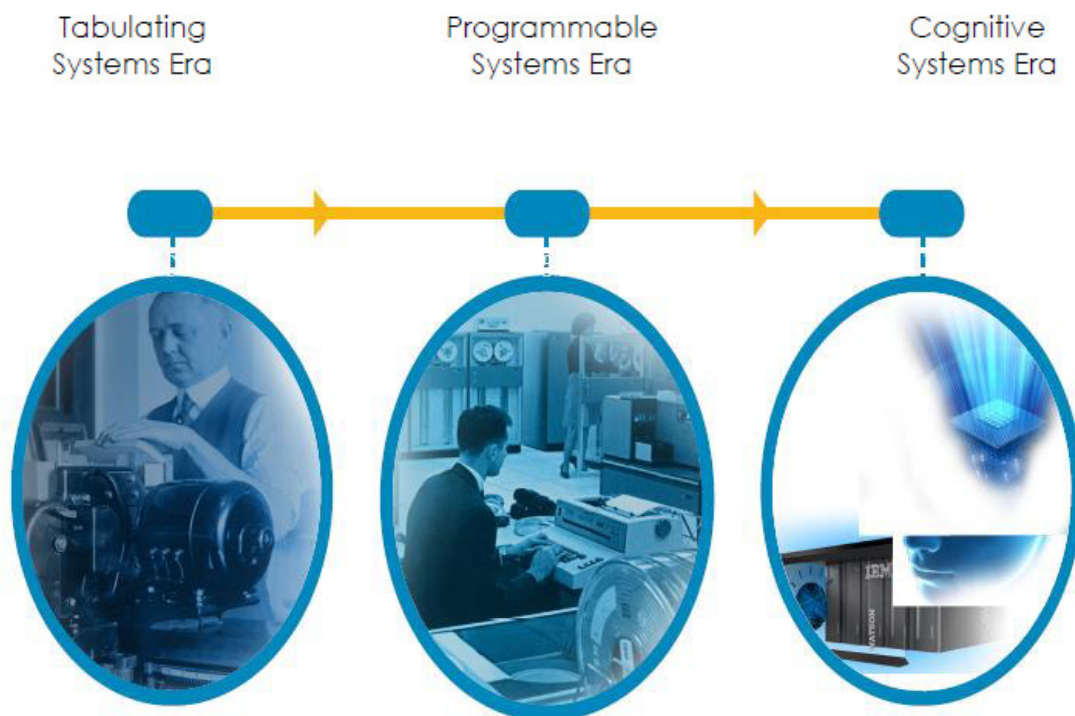


[Fig. 13] Lógica de IBM Watson para absolver consultas – Fuente IBM



IBM desarrolló este equipo denominándolo un “Sistema cognitivo” que son diferentes de los Sistemas Neuronales y Sistemas Expertos.

Para iniciar el desarrollo de aplicaciones en esta plataforma se busca y requiere personas sin ideas preconcebidas, para que entiendan rápidamente el concepto, sin restricciones y prejuicios para desarrollar proyectos de esa naturaleza.



[Fig. 14] Evolución de los sistemas – Fuente IBM

Hay un salto cualitativo en la evolución de los sistemas

- 1900 : Era de la Tabulación

Uso de sistemas mecánicos de propósitos únicos, que usaban tarjetas perforadas como inputs de información de programas y de datos, para pedirle a la máquina que hacer.

Esas máquinas eran esencialmente calculadoras que soportaban la escala de los negocios y la sociedad de la época.

- 1950 : Era programable

El giro de los equipos mecánicos a electrónicos durante la II Guerra Mundial, orientado por necesidades científicas y militares post guerra , hicieron que los equipos evolucionaron rápidamente y se dirigieron a atender negocios / gobiernos.

Ya se usaban instrucciones codificadas de lenguajes de programación, que permitían instrucciones de tipo if-then, loops y el uso de operaciones lógicas.



Originalmente construidas alrededor de tubos de vacío, tuvieron un gran impulso con la invención del transistor y del microprocesador, lo cual según la Ley de Moore dobló su capacidad y velocidad cada 18 meses durante los últimos sesenta años.

Esto permitió progresivamente la aparición de Mainframes, PCs, Smartphones y Tablets tal como lo conocemos actualmente

○ 2010 : Era cognitiva

El potencial para ir más allá de los sistemas programables fue previsto en 1960 por el pionero JCR Licklider que escribió su paper "Man-Computer Symbiosis". Mucho de la computación actual está basado en sus investigaciones e ideas.

Los principales objetivos eran

- a. Dejar que los computadores faciliten la formación del conocimiento/pensamiento, tal como ahora ( en su época ), de tal manera que facilitaran la solución de problemas que se les formulaba.
- b. Permitir que las personas y computadores cooperen en la toma de decisiones de situaciones complejas, sin las inflexibles dependencias de los programas predeterminados

Licklider reconoció que la computación cognitiva podría ser a evolución natural de la computación programable, aun cuando no se sabía cómo se llevaría a cabo.

La computación paralela masiva y, la acumulación masiva de datos estructurados y no estructurados, prepararían el terreno /forman la base de la computación cognitiva.

Los sistemas cognitivos van a cambiar la forma en la que se toma decisiones de algunos procesos que se realizan, e igualmente van a transformar parte de los Sistemas de Información.

**¿Cómo aportan valor los Sistemas Cognitivos?**

- Aumentan la capacidad del ser humano para la Toma de Decisiones.
- Multiplican las capacidades del ser humano.
- Aceleran la forma en la que se logra el expertise de una materia de un dominio.

Para habilitar los sistemas cognitivos se desarrollan los pasos de:

Observar, Interpretar, Evaluar y Decidir

**OBSERVAR**

Capturar toda la información que sea posible dentro de un dominio. Sobre todo toda la información que sea relevante para la toma de decisiones. Hay información relevante y otra que no.





### **INTERPRETAR**

Establecer las relaciones no obvias dentro de un dominio de información, que interfieren o se aplican en la toma de decisiones de un proceso.

### **EVALUAR**

Una vez obtenidas las piezas de información que influyen en la toma de decisiones, saber cuál es el grado de confianza que les otorgamos a esas piezas de información y; cuál es el grado de confianza de la respuesta que se está tomando en función de esas piezas de información.

### **DECIDIR**

Realizar la toma de una decisión de manera informada, basada en hechos, con grados de confianza de la información

Estos conceptos comentados, hay que entenderlos, para plasmarlos en Tecnología

Para escalar a los sistemas cognitivos (adquirir nuevos conocimientos de la organización), generalmente se adquiere por osmosis y experiencia, juntando a la persona que sabe con el que no sabe; para que al final se tenga la capacidad de manera aislada, y luego repetir el ciclo de adquisición de conocimiento.

Hay algunos arquetipos ya usados: Oncología, Call Center y Advisor  
Todo esto nos sirve para acercar el mundo teórico con el mundo real

Lo excepcional y relevante de los sistemas cognitivos es la capacidad de repreguntar ante una toma de decisión en la que faltan datos. Ser capaz de pedir un dato relevante ayuda a mejorar la calidad de la respuesta ( grado de confianza de la respuesta )

Versus los sistemas programables, los sistemas cognitivos son capaces de aprender, sus respuestas se realizan en tiempo real y están soportados por evidencias, para un grado de confianza dado. Son sistemas que entienden el lenguaje natural, capaces de entender la pregunta y a partir de ella ( en tiempo real ), evaluar las hipótesis y generar la mejor respuesta a la consulta realizada.

Además esta respuesta les permite aprender para la siguiente iteración.

### **¿Cómo hace Watson para analizar una consulta?**

Descompone la consulta mediante análisis sintácticos/semánticos en frases con información relevante. Mediante algoritmos de diversos tipos buscan las parafrases, elementos de tipo geográfico, establece equivalencias de contenido, etc

La mayor preocupación es que la actividad se realiza en tiempo real y para tomar la decisión , se realizan procesos paralelos para construir posibles respuestas tan grande como sean posibles.



Algo importante es lo que queremos construir entre el Plano de la ideación del proceso y el Plano de la realidad; ya que hay que construir patrones/soluciones que permitan aplicar esta tecnología.

Utilizaciones a las que se pueden aplicar:

- Consultor ( Engagement Advisor )  
Como sistema que da soporte a una persona, a partir de una consulta en lenguaje natural. PEjm Contact Center
- Asesor ( Discovery Advisor )  
Plantea una repuesta a partir de relacionar una variada información relevante. PEjm :  
Buscar fármacos que tengan sustancias químicas determinadas .
- Asesor oncológico ( Oncology Advisor )  
Sistema que ayuda a la recomendación del tratamiento en escenarios que tengan la características del paciente y , que le permitan mejorar su calidad de vida.  
La recomendación toma en cuenta el Historial médico del paciente y tratamientos oncológicos anteriores ( históricos ) conservados en la plataforma .
- Asesor de control ( Police Advisor )  
Si algo relevante en lo que estamos trabajando se adecua o no se adecua a un cuerpo, a la hora de tomar decisiones.

Estamos frente a un sistema al que debemos enseñarle. No se trata de programación. Requiere que haya interacción ( dialogo), lo que lo distingue de los buscadores de información. Que permita varias respuestas con un porcentaje de aproximación.

El sistema cognitivo es relevante para lo que lo estamos entrenando ( PEjm : Para jugar, para tratar disputas en Medios de Pagos, etc ). Es importante entender las preguntas que le vamos a hacer a un sistema cognitivo, para saber cómo debemos entrenarlo.

El entrenamiento corre a cargo de los expertos del dominio elegido.

### **¿Cómo activamos Watson?**

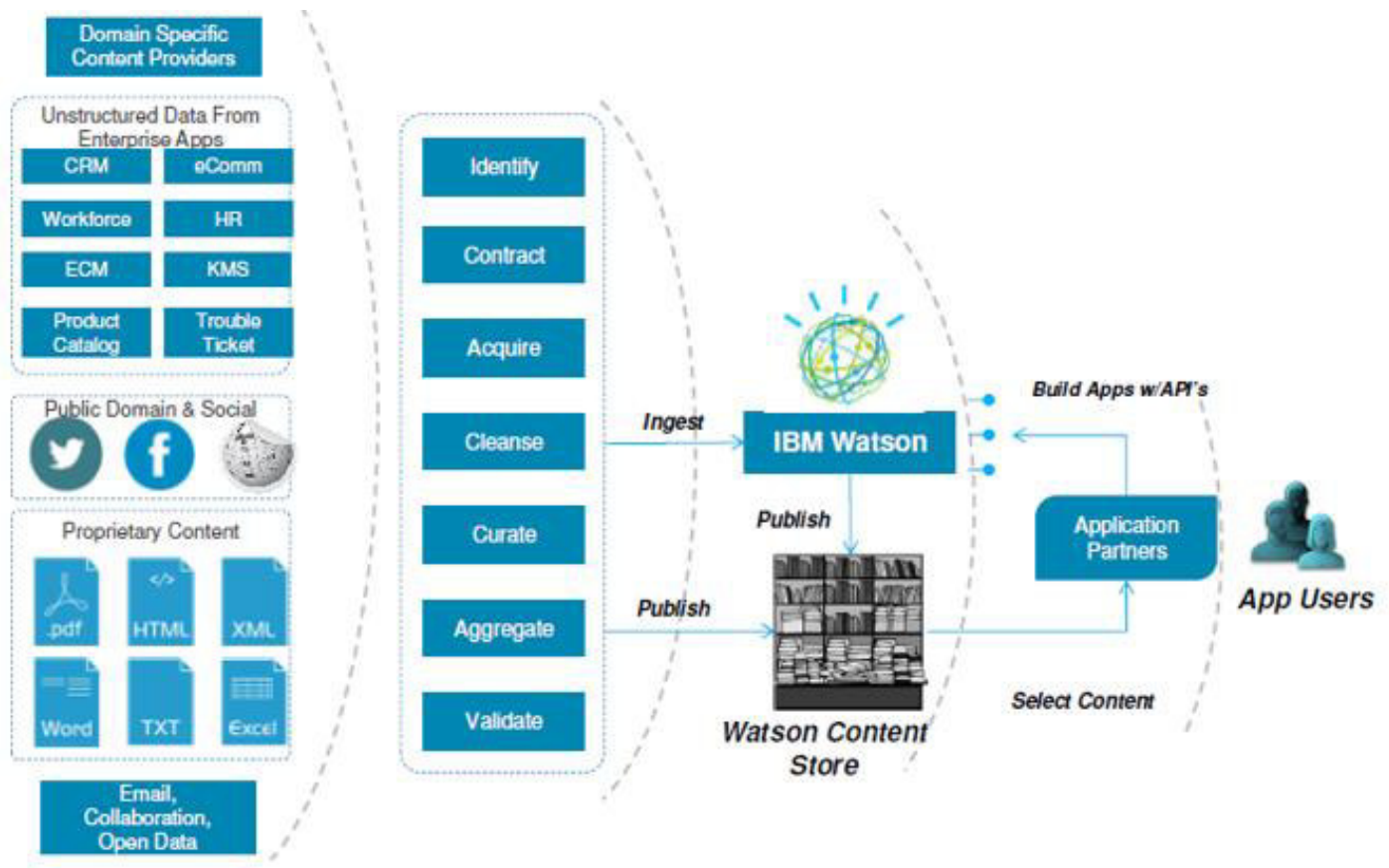
1. Cargar información del dominio ( Corpus )  
Ingresar toda la información relevante del dominio
2. Limpiar el contenido de la información  
Eliminar información obsoleta, contradictoria, etc
3. Entrenarlo con preguntas  
Hay que usar a los expertos para que carguen preguntas/ respuestas del negocio (dominio concernido)



Debe usarse aproximadamente 800 preguntas para un Prototipo y tener 3,000 para un sistema listo para pase a producción

Esto toma aproximadamente entre 6-8 meses que son pequeños en tiempo pero intensos en esfuerzos

4. Probar el sistema
5. Iterar entrenamiento



[Fig. 15] Proceso de activación de la plataforma Watson en un Dominio – Fuente IBM



Los contenidos que pueden ser cargados en la plataforma comprenden datos estructurados y no estructurados, siendo estos últimos los más importantes. Veamos una lista de ellos.

## Contenido de datos no estructurados que pueden cargarse en Watson

- HTML
  - Websites
  - Domain Independent Content
  - FAQ pages
  - Forums
  - Product Descriptions
  - Product Catalog Export
  - Product Reviews
  - Social Network Extracts
- Microsoft Word
  - Operational Runbook's
  - Policies & Procedures
  - Contracts & Agreements
  - Terms & Conditions
- PDF
  - Product Manuals
  - Financial Reports (*sans graphs*)
  - Analyst Research
  - User Guides
  - Troubleshooting Guide
  - Terms & Conditions
  - Setup & Configuration Guides
  - Magazines & Journals
- Text
  - Extracted Interaction Logs from CRM, Trouble Ticket, Care, Media Asset Management applications

[Fig. 16] Tipos de Contenidos no estructurados que acepta Watson – Fuente IBM



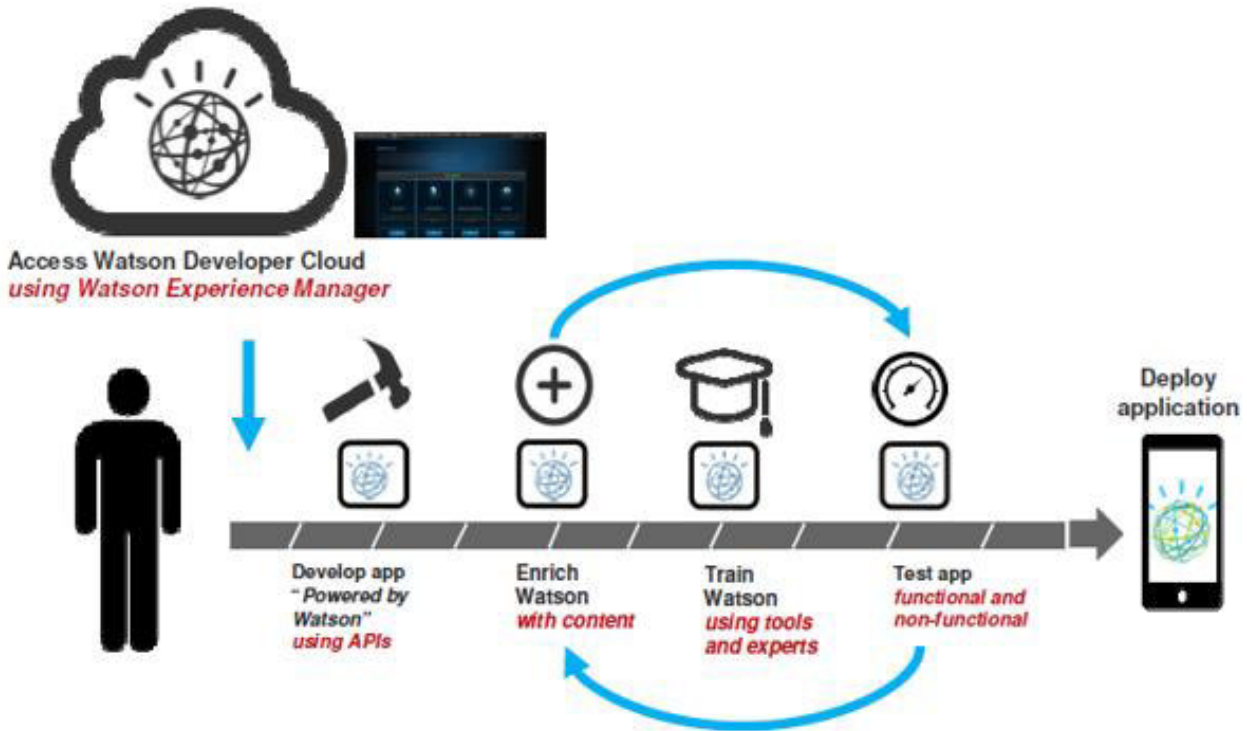
El tiempo que demanda la construcción y fases de una aplicación de esta naturaleza se aprecia en el siguiente grafico



[Fig. 17] Plan de Desarrollo de Aplicación Watson – Fuente IBM



Siempre hay un permanente aprendizaje a partir del uso de aplicaciones de esa naturaleza como se presenta en el grafico a continuación:



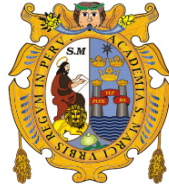
[Fig. 18] Mejora del conocimiento de la plataforma Watson – Fuente IBM

Desde 1955 en que se acuñó el término de IA, se ha estado alternativamente cautivado por la promesa cautelosa de su potencial y frustrado por su lento desarrollo. Las personas comprometidas con las Ciencias de Computación y, las aplicaciones en el mundo real de los negocios y la sociedad, siempre comprendieron el enorme potencial de los sistemas inteligentes.

Pero el futuro de esta tecnología, será más cognitivo que artificial; que tienen diferentes características de las atribuidas a la IA.

Computación cognitiva se refiere al sistema que aprende progresivamente (escalarmente), con el propósito de interactuar con las personas naturalmente. Antes que estar explícitamente programados, aprenden y razonan, a partir de las interacciones y las experiencias con el ambiente ( mundo real )

Esto es posible por los avances realizados en diferentes campos científicos en los últimos años y a partir de los sistemas de desarrollo de tratamiento de la información que lo han precedido.



Anteriores sistemas han sido determinísticos, sistemas cognitivos son probabilísticos. Ellos no genera respuestas a problemas numéricos o de cálculo, sino tratando hipótesis, argumentos razonados y recomendaciones a data más compleja y útil dentro del cuerpo de los datos. Le dan sentido al 80% de la data no estructurada del actual mundo real.

El propósito es aumentar la capacidad humana de comprensión para actuar sobre los sistemas complejos de nuestra sociedad. El aumento de la inteligencia es el necesario próximo paso en nuestra capacidad de aprovechar la tecnología en la persecución del conocimiento, además de mejorar nuestra pericia/habilidades y la condición humana.

Esa es la razón por la que esto no representa una nueva tecnología, sino la de una nueva era de tecnología, negocio y sociedad llamada la Era Cognitiva

El éxito de la computación cognitiva será medida en maneras más prácticas de retorno de la inversión nuevas oportunidades de marketing, cura de enfermedades o vidas humanas salvadas.

Sistemas cognitivos combinan cinco capacidades centrales

1. Crean un compromiso humano más profundo
2. Amplian y hacen crecer el conocimiento
3. Preparan productos y servicios basados en cognición
4. Permiten operaciones y procesos cognitivos
5. Mejoran la exploración y el descubrimiento



### 3.1 Servicios básicos que ofrece la herramienta Watson

	AlchemyLanguage	Conversation	Dialog
LANGUAGE	Document Conversion	Language Translator	Natural Language Classifier
	Personality Insights	Retrieve and Rank	Tone Analyzer
SPEECH	Speech to Text	Text to Speech	
VISION	Visual Recognition		
DATA INSIGHTS	AlchemyData News	Tradeoff Analytics	

#### AlchemyLanguage

Es una colección de APIs que ofrecen análisis de texto mediante el procesamiento del lenguaje natural

Los APIs pueden analizar el texto y ayudar a comprender las palabras clave, entidades, sentimientos y conceptos de alto nivel

Funciones:

- Extracción de la entidad
- Análisis de sentimientos
- Análisis de la emoción
- Extracción de palabras clave
- Concepto de etiquetado ( tag )
- Extracción de la relación
- Clasificación de la taxonomía
- Extracción del autor
- Detección del lenguaje
- Extracción de textos
- Análisis de microformatos





## **Conversación**

Añade una interfase de lenguaje natural a la aplicación para automatizar interacciones con usuarios finales

Aplicaciones comunes incluyen agentes virtuales y chat bots, que pueden integrarse y comunicarse con cualquier canal o dispositivo

Watson combina un número de técnicas cognitivas para ayudar a construir y entrenar un bot, definiendo intentos, entidades y elaborando diálogos para simular una conversación

El sistema puede mejorarse para ser más refinados, a fin de hacer al sistema más de tipo humano o para dar la mejor probabilidad de retornar una respuesta correcta.

## **Conversión de documentos**

Usado para preparar documentos para los servicios de Recuperación ( Retrieve ) y de Clasiificación ( Rank ), que convierte documentos PDF, Word o HTML en un nuevo formato; que puede ser un documento HTML , de texto o de unidades de respuesta que pueden ser usados con otros servicios Watson

## **Traducción de lenguaje**

Traduce y publica contenido en varias lenguas de un dominio específico, usando técnicas estadísticas de traducción automática, que funciona dando como entrada un texto en un lenguaje dado y como salida entrega un texto plano en el lenguaje objetivo seleccionado.

## **Clasificador de Lenguaje Natural**

Este servicio permite a los desarrolladores que no tienen un conocimiento en algoritmos estadísticos o aprendizaje automático ( Machine learning ) crear interfases de lenguaje natural para sus aplicaciones

Es un servicio orientado para manejos de textos cortos (1,000 caracteres o menos)

## **Revelaciones de la personalidad ( personality insights )**

Analiza las características de la personalidad, necesidades y valores de una persona (desde un texto HTML escrito en mails, blogs, redes sociales u otros), para definir su patrón de características sociales y cognitivas

## **Recuperación y Clasificación**

Este servicio ayuda a los usuarios a encontrar la información mas relevante para su consulta ( query ) usando una combinación de búsquedas y algoritmos de aprendizaje automáticos para detectar “señales” en los datos.

## **Analizador de Tonos**

Descubre, comprende y revisa los tonos de lenguaje en un texto

El servicio usa análisis lingüístico para detectar tres tipos de tonos a partir del texto: emoción, tendencias sociales y el estilo del lenguaje.

Emociones incluyen cosas como ira, alegría, felicidad, tristeza y disgusto.



Tendencias sociales incluyen respuestas a partir del análisis de las cinco tipos de personalidad usados por los psicólogos. Incluyen la sinceridad/franqueza, escrupulosidad, extroversión, amabilidad y rango emocional.

Estilos de lenguaje incluyen lo referido a personalidades seguras, analíticas o dubitativas

### **Habla a Texto**

Este servicio convierte la voz humana en texto escrito.

Es útil para experiencias móviles, transcripción de archivos de audio, transcripciones de comunicaciones de call center, conversiones de sonido a texto para hacer luego búsquedas sobre los textos.

Los lenguajes soportados son Inglés americano, Inglés británico, Japones, Español, Portugues brasileño, Arabe estándar y Mandarin.

### **Uso Dirigido**

Para comunicarse mediante la voz hablada. Util para herramientas de asistencia a personas con la visión deteriorada, herramientas de educación basadas en la lectura o aplicaciones móviles. Puede comunicarse en idioma Portugues brasileño, inglés, francés, alemán, italiano, japonés y español.

### **Reconocimiento visual**

Entiende el contenido de imágenes o frame de video, para sus usos en aplicaciones inteligentes o búsqueda de imágenes similares.

En caso de detección de rostros puede detectar el género, rango de edad o la identificación limitada de personalidades

### **Novedades de AlchemyData**

Da respuestas a consultas realizadas en lenguaje natural, buscando el texto en contenidos indexados y conceptos que están asociados con él.

### **Analítica de Consultas**

Busca la mejor respuesta a consultas que buscan un objetivo u opciones

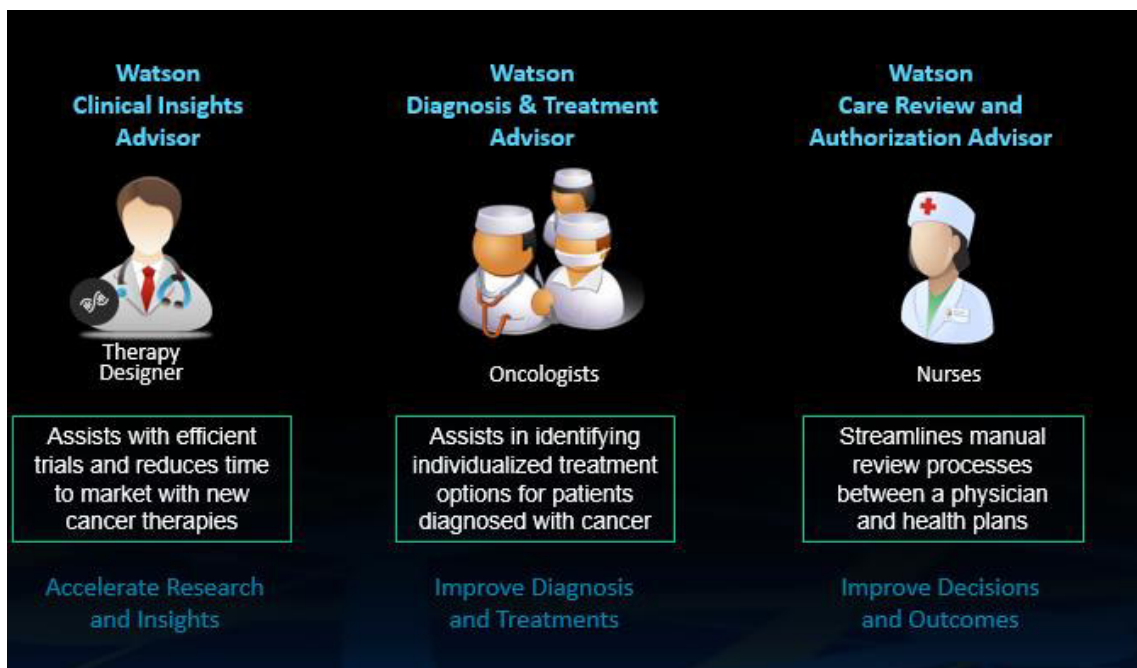
Ejm : Cual es la mejor opción de auto , cuando mi objetivo es tipo, precio y que sea económico en consumo de combustible



### 3.2 Casos de éxito

#### 1. Memorial Sloan Kettering Cancer Center desde Marzo 2012

Médicos consultan a Watson la revisión de historias de casos oncológicos y la plataforma les responde, con el mejor diagnóstico y tratamiento



#### 2. Citibank

Se comporta como un asistente financiero, ayudando a revisar requerimientos de los clientes; consultando sus datos, productos, estatus económico y financiero; permitiéndoles la toma de la mejor decisión.

#### 3. Banco de Crédito del PERU (BCP).<sup>[11]</sup>

BCP presentó robot que permitirá hacer consultas desde Facebook.

Su nombre es **Arturito BCP** y empezará resolviendo consultas frecuentes de información bancaria a partir del 14 de Noviembre 2016.

El Banco de Crédito del Perú (BCP) continúa apostando por la transformación digital y ahora ha presentado el robot inteligente Arturito BCP, una nueva solución que permitirá a los usuarios acceder a su información bancaria desde el Messenger de Facebook, las 24 horas del día.

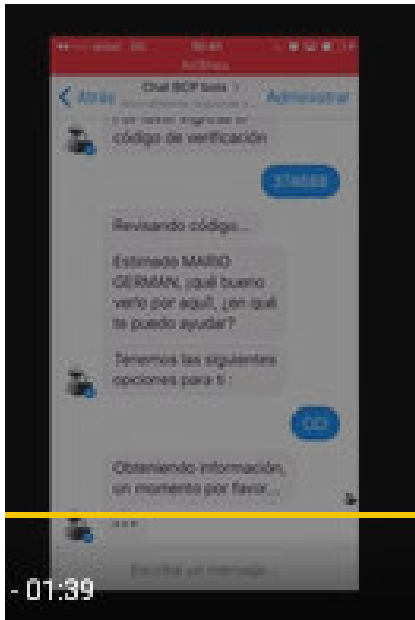


### ¿Cómo funcionará el sistema?

Se explicó que este programa empezará resolviendo tres consultas frecuentes de manera inmediata en su primera fase. Estas serán:

- información sobre saldos,
- tarjetas de crédito y
- acceso al código interbancario.

El bot, cuenta con un sistema de aprendizaje cognitivo implementado por la plataforma tecnológica **IBM Watson** - utilizada en la región por Bancolombia-, que le permitirá aprender de las interacciones con los humanos. En ese sentido, esperan que a principios del próximo año Arturito BCP pueda resolver problemas más complejos de los usuarios, así como permitir a los usuarios solicitar créditos y tener respuestas en tiempo real.



La orientación es que clientes requieren de productos y servicios simples, modernos y rápidos. Se informa que el bot está siendo desarrollado por su **Centro de Innovación** para permitirle operar en Twitter; donde se espera que funcione a mediados de diciembre.

Se prevé que en el primer trimestre el 2017, Arturito BCP llegue a los cien mil usuarios y, por consiguiente, que pueda responder consultas más complejas.

El bot del BCP le pedirá al usuario validar sus datos para garantizar su seguridad y proceder con la consulta. Se deberá colocar el tipo de documento de identidad que tenga y, luego, recibirá un código de verificación vía mensaje de texto, E-mail o ambos.

Una vez obtenido el código, deberá insertarlo en la conversación para que el bot cruce datos mediante la conexión de **APIs**. ( Interfases de programación de aplicaciones ).



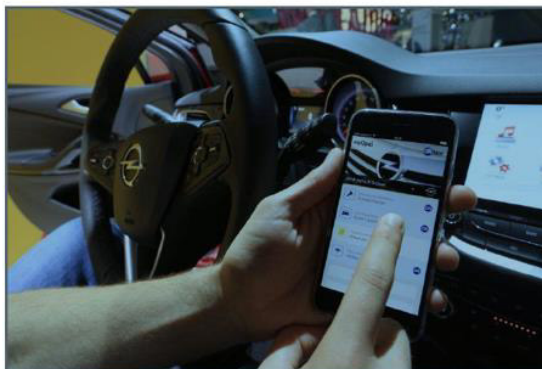
Los APIs son un conjunto de funciones informáticas que permiten la comunicación entre distintos programas de la web, todo esto sin necesidad de que los usuarios intervengan. En el caso del bot del BCP, el sistema del banco utiliza un API para poder comunicarse con Facebook y así hacerle llegar a los usuarios la información que requieran. De este modo, gracias al software, se logra enviar información de forma remota que permite intercambiar datos de forma segura.

4. General Motors.<sup>[14]</sup>

**THE WALL STREET JOURNAL.**

**General Motors Brings IBM’s Watson Into Its Vehicles**

New version of OnStar system to offer mobile-commerce services beyond navigation and entertainment



By RACHAEL KING and MIKE COLIAS  
 Oct. 25, 2016 5:49 p.m. ET

A General Motors OnStar app on a German customer’s smartphone and linked to the vehicle’s display system.

5. Cabildo de Lanzarote - ESPAÑA.<sup>[15]</sup>

**Expansión**

**economía digital**

**Inteligencia artificial al servicio del turista**

El cabildo de Lanzarote ha lanzado, junto con IBM y la 'start up' Red Skios, la primera aplicación que aplica las habilidades cognitivas de Watson al turismo.



Imagen de una visitante utilizando la aplicación durante un momento de la visita a la cueva de Los Verdes (Lanzarote)

JAVIER G. FERNÁNDEZ LANZAROTE  
 Actualizado: 11/10/2016 00:04 horas



### 3.3 Futuro de Watson y de la Inteligencia Artificial

A nivel de la empresa, la CEO de IBM Ginni Rometty estimó lo siguiente en la conferencia tecnológica en el evento anual WSJLive 2016 Technology Conference, de Octubre de este año. [16]

THE WALL STREET JOURNAL.

TECH

#### IBM: A Billion People to Use Watson by 2018

CEO Ginni Rometty highlights Watson's recent pact with GM at WSJ's tech conference



By DON CLARK  
Updated Oct. 26, 2016 12:35 p.m. ET

A nivel del gobierno de EEUU.[12]

#### MIT Technology Review

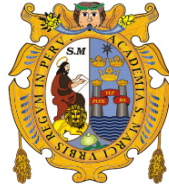
Robotics

### Obama: My Successor Will Govern a Country Being Transformed by AI

The president says advances like self-driving cars will also come with drawbacks, such as lost jobs.

by Will Knight | October 13, 2016





### A nivel del estudio de la Universidad de Standford ( Artificial Intelligence and Life in 2030) :<sup>[3]</sup>

El One Hundred Year Study in AI conocido en el 2014, es una investigación en el campo de la IA realizada por personas con habilidades de ciencia cognitiva, filosofía y leyes y analiza la influencia de esta ciencia en las personas, sus comunidades y la sociedad.

Busca analizar los potenciales impactos en las áreas del:

- Ambiente
- Transporte
- Seguridad publica
- Salud
- Comunidad
- Gobierno

Considera a la IA como un conjunto de tecnologías computacionales que están inspiradas por como las personas usan su cuerpo y sus sistema nerviosos, para sentir, aprender, razonar y tomar acciones.

Es consciente que en los últimos 16 años, hay una tecnología que está teniendo impacto en nuestra vida diaria como el **Computer visión** , que están direccionando la industria de los video juegos .

Considera otra área como el **Deep Learning** , una forma de machine learning basada en una representación de capas de variables conocidas como redes neuronales que han hecho en la práctica reconocimientos de voz en nuestros teléfonos y , cuyos algoritmos tienen una amplia aplicación en el reconocimiento de patrones.

El **procesamiento del lenguaje natural ( Natural Language Processing )** y , la representación del conocimiento y razonamiento han permitido darle una mayor potencia a las búsquedas en la Web.

Esta tecnología construida especialmente para tareas específicas y donde cada aplicación representa años de investigación y cuidado en la construcción de la solución; serán la base para aplicaciones como automóviles sin conductor, diagnósticos de enfermedades y sus tratamientos orientados.

El uso de la Robótica tendrá un amplio espectro de uso en varias industrias como la agricultura, el tratamiento de alimentos, y los centros de despacho y fábricas; lo cual facilitará a futuro compras online entregadas por drones, camiones de despacho sin chofer y, a futuro robots que puedan subir escaleras de algún lugar.

Se considera a la fecha, que los Dominios más relevantes serán:

- Transporte
- Robots para servicios
- Salud
- Educación



- Seguridad pública
- Entretenimiento

A pesar que aún hay problemas a superar como son:

- La dificultad de crear hardware seguro y confiable
- Lo difícil de interactuar con personas expertas
- El ganarse la confianza del público
- Superar los miedos de los empleados afectados
- Los riesgos de afectar las interacciones personales

Contrariamente a lo que alguna prensa ha difundido el avance en IA no causará ninguna amenaza a la humanidad, y por el contrario el avance en los futuros años generará impactos positivos en nuestra sociedad y su economía.

**Por Ejm. se espera que en:**

**Transporte\_** El transporte autónomo será de uso común y las primeras experiencias modificarán la percepción de los usuarios respecto de la IA. Esto se extenderá a los camiones, vuelos y robots personales; a través de avances en los equipos hardware que serán considerados seguros y confiables

**Robots de uso para el Hogar \_** que se usarán de manera inicial a través de equipos para limpieza. El progresivo uso de procesadores más económicos o baratos, el uso de sensores 3D, el aprendizaje de equipos basados en la nube mejorará los servicios de los robots y su interacción con los seres humanos. Estos equipos permitirán la entrega de paquetes, limpieza de oficinas, mejora de la seguridad, etc. Limitaciones y altos costos de aún piezas mecánicas continuará limitando las oportunidades comerciales.

**Salud\_** El uso de aplicaciones móviles (Apps) que permitirán monitorear la información personal referida a registros de salud permitirá el establecimiento de procedimientos médicos de asistencia en caso de requerirse y, el seguimiento a procesos de operaciones de los pacientes. Aplicaciones de esta naturaleza mejoraran la calidad de vida de muchas personas en los próximos años  
Se generará un mayor acercamiento de confianza entre las personas enfermas, las personas que las cuidan y las aplicaciones de IA.

**Educación\_** Aunque la educación de calidad siempre requerirá un compromiso activo con profesores humanos, la IA mejorará la educación en todos los niveles para su personalización en gran escala. Maquinas interactivas estarán realizando la enseñanza básica de conceptos de Ciencias, Matemáticas, Lenguaje y otras disciplinas.

El procesamiento del lenguaje natural y el de las máquinas de aprendizaje (Machine Learning ) impulsarán cada vez más el aprendizaje online y, permitirán expandir la educación a un mayor número de personas.

**Seguridad Pública\_** Hacia 2030 se implementará tecnologías de IA para la administración de fronteras y la aplicación de la ley. Habrá cámaras muy performantes y mejoradas respecto de lo actual, drones para vigilancia, y algoritmos para detectar fraudes financieros. Sin embargo se presenta el hecho de que personas





inocentes están siendo monitoreadas injustificadamente y se vean perjudicadas en afectar sus libertades y derechos civiles.

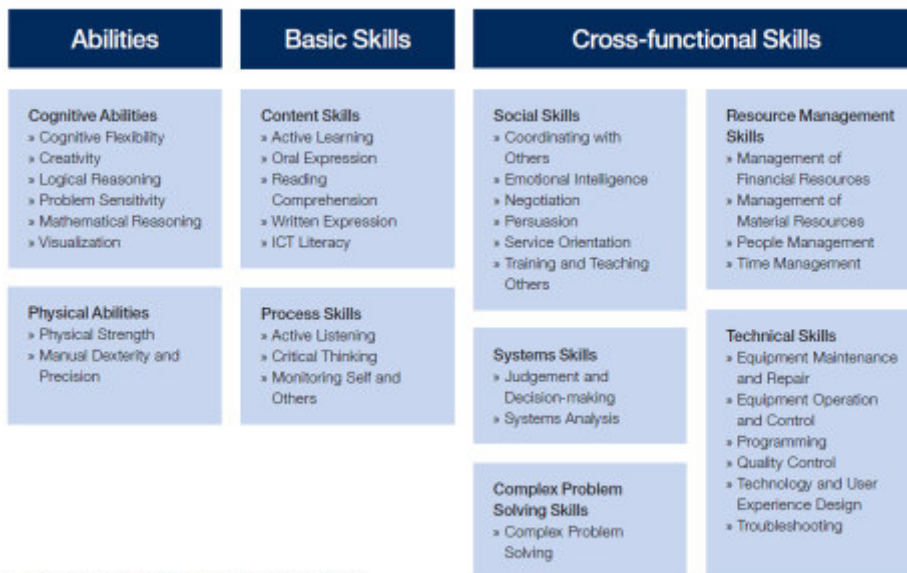
**Entretenimiento\_** A pesar que la industria ya ha sido transformada por las redes sociales y plataformas para compartir blogs, videos y fotos que dependen de técnicas desarrolladas en NLP, recuperación de información, procesamiento de imágenes y máquinas de aprendizaje; IA permitirá un entretenimiento cada vez más interactivo, personalizado y atractivo.

Hay un amplio debate sobre como la AI afectará los puestos de trabajo y como debemos prepararnos para protegernos de estos cambios estructurales en la economía. Si bien la IA está preparada para reemplazar a las personas, en ciertos tipos de trabajos; lo que es altamente probable es que reemplace la ejecución de tareas antes que puestos de trabajos en el corto plazo. Sin embargo no queda duda que si surgirán y crearán nuevos tipos de trabajos.

Pero hay que señalar que estos nuevos trabajos que surgan serán difíciles de imaginar por el momento y, serán radicalmente diferentes a los tipos de trabajos existentes que probablemente se perderán.

Otro aspecto que estará impactado por los avances tecnológicos es la formación del profesional requerido para el futuro. Se le pedirá un conjunto de conocimientos y habilidades diferentes.<sup>[17]</sup> Veamos el ejemplo siguiente:

### Conocimientos requeridos



Source: World Economic Forum, based on O\*NET Content Model.

17

[Fig. 19] Requerimientos de conocimientos y habilidades del Profesional del futuro

David Deming, profesor asociado de educación y economía de la Universidad de Harvard, argumenta que las habilidades blandas como compartir y negociar serán cruciales. Él dice que el lugar del trabajo futuro, donde las personas se mueven entre diferentes roles y proyectos, se asemeja mucho a las aulas de preescolar,



donde aprendemos las habilidades sociales como la empatía y la cooperación. Deming ha mapeado las necesidades cambiantes de los empleadores e identificado las habilidades clave que se requieren para prosperar en el mercado de trabajo próximo. Junto con esas habilidades blandas, la habilidad matemática será enormemente beneficiosa. El desafío ahora, dice Deming, es que los educadores complementen su enseñanza de destrezas técnicas como la matemática y la informática,

Algunos ejemplos de trabajos que no existían hasta pocos años atrás

**Analista web:** es quien entiende, recopila y monitoriza todos los datos de una campaña de marketing digital.

**Community Manager:** Se encarga de estar en contacto directo con los clientes y usuarios, resolver sus dudas y detectar posibles crisis o problemas para la empresa.

**Social Media Strategist:** Deben potenciar la comunicación de la marca con el exterior a través de campañas online, marketing digital y otras estrategias.

**Director de Marketing Digital:** Se encarga de dirigir al equipo que debe adaptar las estrategias de marketing al entorno digital e internet, establece planes y estrategias para los medios online, etcétera.

**Emprendedor Digital:** Son muchos los casos de emprendedores en el mundo digital y de internet que han logrado un gran éxito. Pero no es un éxito gratuito, es necesario que el nuevo emprendedor tenga una formación importante.

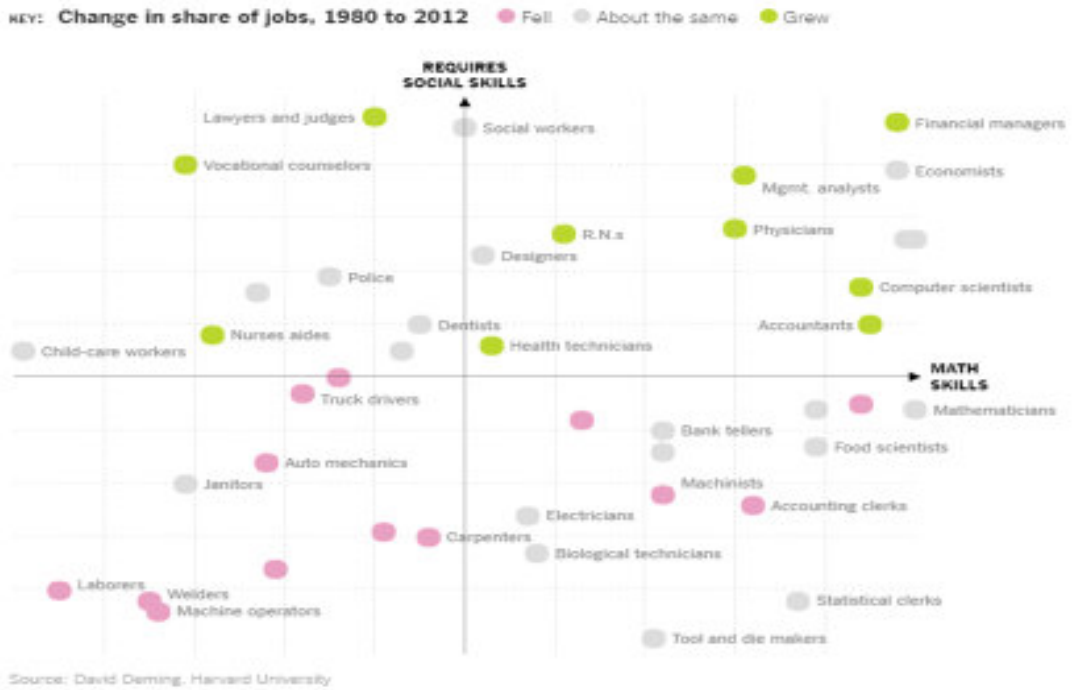
**Consultor e-Commerce:** Toda empresa que pretenda conquistar el mundo de internet necesitará un buen asesor de economía digital que le permita conocer el medio digital.

Un estudio reciente de la Universidad de Harvard muestra cómo han cambiado los requerimientos de trabajos desde 1980 al 2012 y, que se espera que crecerá y se mantendrá.

Se aprecia que los matemáticos mantienen su nivel, pero se requerirán cada vez lo denominado Científico de Datos ( Computer Scientists )<sup>[25]</sup> que requieren dominar sólidamente en su formación las Matemáticas, Estadísticas, Lógica y los aspectos del Computación.



## Estudio de Harvard University



[Fig. 20] Estudio de cambios en los requerimientos de trabajos – Fuente Harvard University



## 4. Conclusiones

Como producto de la elaboración del presente trabajo se puede concluir lo siguiente:

- El mercado mundial de aplicaciones de Inteligencia Artificial está creciendo y progresivamente se convertirá en un elemento estratégico para el éxito de las empresas. Los cambios de Transformación Digital a las cuales se verán obligadas las empresas, debido a las demandas de competitividad creciente, y a la exigencia de los nuevos usuarios o clientes "millennials" incrementará el potencial significativo para iniciativas de Inteligencia Artificial a partir de la revisión de los procesos actuales.
- Los líderes de la industria y las empresas de consultoría han señalado con claridad que las aplicaciones futuras de Inteligencia Artificial, constituirán parte inherente de la vida del ser humano en áreas como: Salud, Transporte, Seguridad, Educación entre otras más; cambiando la forma de nuestra actual relación con el mundo real.
- La implementación exitosa de proyectos de Inteligencia Artificial generará una pérdida de puestos de trabajos de la forma como se desenvuelven actualmente y/o se harán cambios importantes de replanteamientos de tareas actuales. Sin embargo a su vez, se generarán nuevos puestos de trabajo, pero que requerirán sólidos conocimientos de ciencias básicas (Matemáticas, Estadísticas y Computación) y, de habilidades bandas que será todo un reto de la educación para formar al nuevo profesional.
- El progreso del uso de la herramienta IBM WATSON continuará creciendo en la medida que se definan claramente las áreas de acción nuevas de aplicación, y se dé la colaboración de los expertos de las áreas y, de las personas de Tecnología que los ayuden en el proceso de implantarlas. Hay actualmente muy pocas personas del rubro tecnológico formadas para tal fin.



## Fuentes

- KAPLAN, Jerry (2016) Artificial Intelligence What everyone needs to Know. Oxford. Oxford University Press
2. RUSELL, Start & NORVING, Peter (2010) Artificial Intelligence A Modern Approach. Third Edition. New Jersey . Pearson
  3. “One Hundred Year Study on Artificial Intelligence (AI 100-September 2016)”. Stanford University. ( consulta 01 de Agosto del 2016 ) ( <https://ai100.stanford.edu> )
  4. PREPARING FOR THE FUTURE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ( October 2016 ) . Executive Office of the President of the United States National Science and Technology Council Committee on Technology.
  5. Gartner’s Top 10 Strategic Technology Trends for 2017 (October 18, 2016). Gartner. ( consulta 30 de Octubre del 2016 ) ( <https://www.gartner.com/technology/research/top-10-technology-trends/> )
  6. BUCHANAN, Bruce G (2006) A (Very) Brief History of Artificial Intelligence. AI Magazine Volume 26 Number 4 (2006).
  7. HIGH, Rob (2013) La Era de los Sistemas Cognitivos: Una mirada al interior de IBM Watson y ¿ Cómo funciona ?. IBM. Redbooks.
  8. KELLY III, John Dr. ( October 2015 ) Computing, cognition and the future of Knowing. USA. IBM Global Services.
  9. Los retos directivos de la transformación digital (4° Trimestre 2016). EPUNTO Interim Management. ( consulta 05 de Noviembre del 2016 ) ( <https://epunto.es> ).
  10. Top 10 Emerging Technologies of 2016 ( June 2016 ). Suiza. World Economic Forum.
  11. BCP presenta robot que permitirá hacer consultas desde Facebook ( 09 Noviembre 2016 ). Paola Villar. Noticia Diario El Comercio Perú.
  12. Obama: My sucesor will govern a country being transformed by AI ( October 13, 2016 ). Will Knight. Noticia MIT Technology Review.
  13. Worlwide IT Industry 2017 Predictions ( November 1, 2016 ). Frank Gens. IDC Future Scape
  14. General Motors Brings IBM’s Watson Into Its Vehicles ( Oct 25, 2016). Rachael King & Mike Colias. Noticia The Wall Street Journal.



15. Inteligencia artificial al servicio del turista ( 11 de Nov del 2016 ). Javier Fernandez.  
<http://www.expansion.com/economia-digital/innovacion>
16. IBM: A Billion People to use Watson by 2018 ( Oct 26, 2016 ) . Don Clark. Noticia The Wall Street Journal.
17. The future of Jobs ( January 2016 ). Suiza. The World Economic Forum.
18. Emerging technology trends: The road to the bank of the future (2015) . Australia. Ernst & Young
19. BBVA paga 35 millones para deshacerse de sus directivos digitales ( 09 de Agosto del 2015). Agustin Marco. Noticia <http://www.elconfidencial.com/empresas/>
20. The 9 Essential Technologies of Artificial Intelligence (12.Nov.2016). Mike Gualtieri. Noticia <http://blogs.forrester.com/>
21. ¿Qué es y cómo funciona Watson? (16.Marzo.2015). Alejandro Salgado Sanchez. Video IBM
22. Como utilizamos Watson y como son los proyectos cognitivos (16.Marzo.2015). Video IBM
23. Por qué hoy la computación cognitiva? Como entendemos la computación cognitiva (16.Marzo.2015). Video IBM
24. BBVA-Grupo BBVA Presentación Institucional 3T16. <https://www.bbva.es/>
25. DAVENPORT, Thomas H ( October 2012 ). Data Scientist: The Sexiest Job of the 21<sup>st</sup> Century. Harvard Business Review
26. Transformación Digital- Gartner Hype Cycle 2016 (29.Agosto.2016). Norberto Figuerola. Noticia <https://articulosit.wordpress.com/>
27. Transformación Digital ( Dic 2015) . Margaret Rouse. Noticia <http://searchdatacenter.techtarget.com/>
28. Entrevista a Rob Hetherington – Global Head de Financial Services en SAP – El Comercio – Lun 29.Ago.2016