



Los nuevos retos tecnológicos, presente y futuro  
*IBM, en la intersección entre tecnología y negocio*

José Fernando García Ródenas  
University Programmes Spain Leader  
garcia\_rodenas@es.ibm.com

[www.research.ibm.com/university](http://www.research.ibm.com/university)  
@IBMEducation  
#IBMFuturEd

Sesión Inaugural  
**Máster en Ingeniería Informática**  
**UNED**  
13 de noviembre de 2017

© 2017 IBM Corporation

Un pensamiento para entrar en harina

”Cualquier tecnología suficientemente avanzada es indistinguible de la magia”

(Arthur C. Clarke, 1917-2008 , escritor y científico inglés)

## Lo que vamos a tratar hoy

- **La tormenta perfecta**
- Los nuevos retos tecnológicos e IBM Research
- Negocios cognitivos

¿Qué está pasando? La tormenta perfecta...



## Tres fuerzas están culminando una disrupción sin precedentes

- El rápido avance de las tecnologías digitales
- La disrupción fundamental en las cadenas de valor de las industrias y de los modelos de operación de los negocios
- La globalización y los medios sociales digitales.

Lectura recomendada:

**“Facing The Storm - Navigating the Global Skills Crisis”**  
(IBM Institute for Business Value)

<https://www.ibm.com/blogs/insights-on-business/government/navigating-global-skills-crisis/>



© 2017 IBM Corporation

# Las Nuevas Profesiones

## *New Collar Jobs*

(<https://www.ibm.com/blogs/policy/tag/new-collar-jobs/>)

*Nuevos perfiles de empleados,  
nuevos roles en el trabajo,  
nuevas relaciones externas*

2020: 1,5 M de puestos de trabajo NO cubiertos en  
Ciberseguridad

Lectura recomendada:  
*Closing the **Cybersecurity** Skills Gap With a New Collar Approach*  
<https://securityintelligence.com/closing-the-cybersecurity-skills-gap-with-a-new-collar-approach/>

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

IBM invierte **70 M US\$** en África para enseñanza sin coste en habilidades digitales, vía la plataforma IBM Watson, para llegar en los próximos **5 años** a unos **25 millones de personas**



© 2017 IBM Corporation



## Datos apabullantes, que nos invitan a la reflexión...

- El 74% de los educadores creen que los recién graduados se encuentran preparados para su incorporación al mundo laboral, mientras que solo un 35% de los empleadores comparte esa visión

Fuente: McKinsey Global Institute: Education to Employment: Designing a System that Works:

[http://mckinseysociety.com/downloads/reports/Education/Education-to-Employment\\_FINAL.pdf](http://mckinseysociety.com/downloads/reports/Education/Education-to-Employment_FINAL.pdf)

- Los sueldos de los profesionales con formación STEM se sitúan un 79% por encima de aquellos puestos no-STEM en países como EEUU.

Fuente: "The average annual wage for all STEM occupations was \$77,880 in May 2009, significantly above the U.S. average of \$43,460 for non-STEM occupations." National Governors Association Center for Best Practices.

- Solo el 17% de las chicas eligen formación STEM

Fuente: ASEAN in transformation: How technology is changing jobs and enterprises

[http://www.ilo.org/public/english/dialogue/actemp/whatwedo/aseanpubs/report2016\\_r1\\_techn.htm](http://www.ilo.org/public/english/dialogue/actemp/whatwedo/aseanpubs/report2016_r1_techn.htm)

- Girls Who Code estima que en 2020, sólo en EEUU, habrá 1,4 millones de nuevos trabajos en temas relacionados con IT, y las mujeres apenas cubrirán el 3% de ellos.

**¿Cuáles son los  
idiomas esenciales  
para el futuro?**

## Lo que vamos a tratar hoy

- La tormenta perfecta
- Los nuevos retos tecnológicos e IBM Research
- Negocios cognitivos

## Unas pinceladas sobre IBM Research...

24 años consecutivos liderando el ranking de patentes en EEUU

8.088 patentes en 2016 (22 patentes al día)

+97.000 patentes desde 1993

IBM invierte entre el 6 y el 7% de sus ingresos anuales en I+D

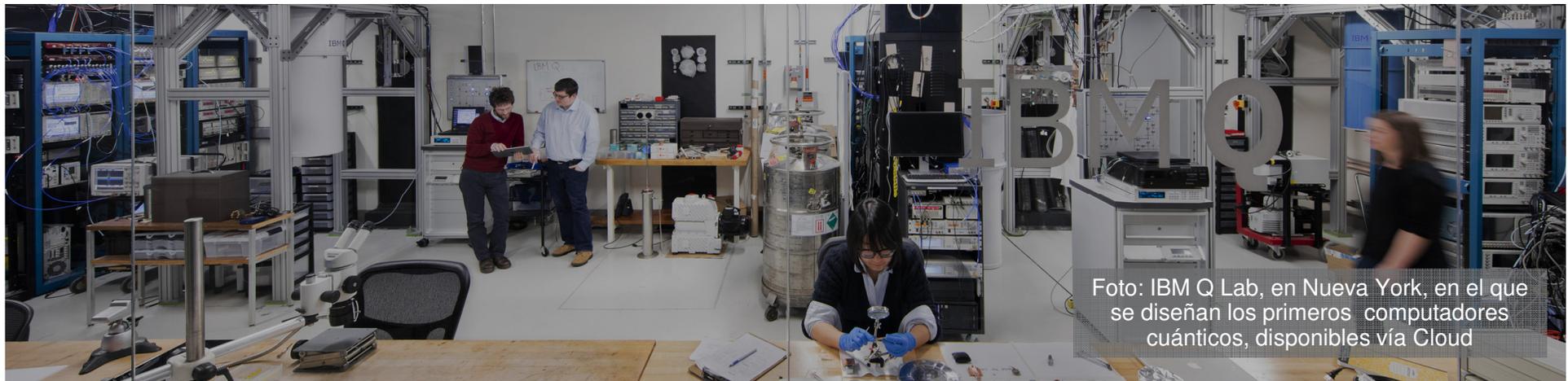
En 2016, la inversión fue de 5.700 millones de dólares

12 laboratorios de I+D

EE.UU., China, Japón, India, Israel, Suiza, Australia, Irlanda, Brasil y Kenia

6 Premios Nobel. 10 medallas de Tecnología. 6 Premios Turing

*“Si tú miras la variedad en cuanto al espectro y profundidad que tenemos en IBM Research, no hay nada igual en el mundo” (Ari Font, IBM Research Director, AI Challenges and IBM Q Experience)*





IBM 5 in 5

IBM 5 in 5 | Five innovations that will help change our lives within five years

The invisible made

# Visible

**Con la inteligencia artificial, nuestras palabras serán una ventana hacia nuestra salud mental**

**La hyperimaging y la inteligencia artificial nos darán visión de super-héroes**

**Los macroscopios nos ayudaran a entender la complejidad de nuestro planeta a un detalle infinito**

**Los “laboratorios médicos en un chip” serán como detectives de salud traceando enfermedades a nanoescala**

**Los sensores inteligentes detectaran la polución medioambiental a la velocidad de la luz**

Fuente: <http://research.ibm.com/5-in-5/>

# ...y las líneas de investigación más avanzadas de la industria

## BLOCKCHAIN

Va a suponer para las transacciones lo mismo que Internet significó para la información. El Proyecto Hyperledger pretende reforzar la seguridad de las transacciones y eliminar barreras para los negocios

## INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y COGNITIVE COMPUTING

En IBM Research trabajamos para que la Inteligencia Artificial signifique aumentar y mejorar las capacidades humanas, así como desarrollar sistemas cognitivos que nos ayuden a tomar decisiones y aprender de los datos

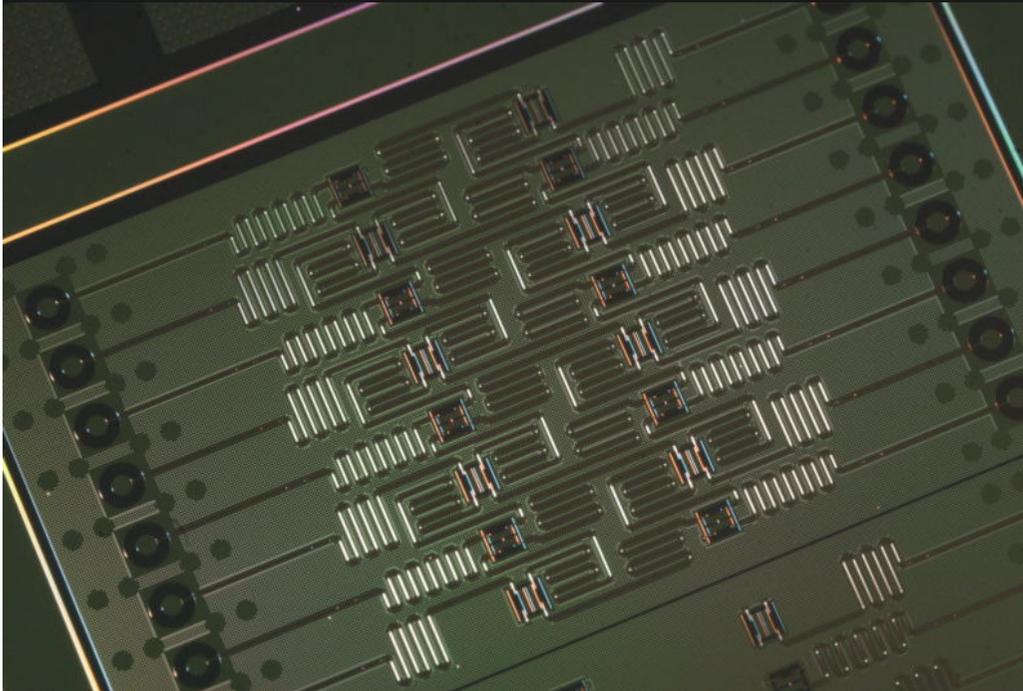
## COMPUTACIÓN CUÁNTICA

Un nuevo paradigma que busca sacar partido de conceptos físicos para resolver problemas que hoy no tienen solución con los sistemas actuales. En 2016 lanzamos la 1ª plataforma cuántica Cloud: IBM Quantum Experience



Marzo de 2017: IBM anuncia IBM Q

**16 and 17 qubits universal quantum computers**



- IBM anuncia un prototipo commercial de ordenador cuántico de 17 qubits
- IBM escala la arquitectura cuántica más allá de los límites conocidos
- En menos de 3 años podría conseguirse un ordenador cuántico de 50 qubits

# IBM Tools para la programación cuántica



## IBM Quantum Experience

Interfaz, Drag and Drop para 5 qubits

<https://quantumexperience.ng.bluemix.net/qx>

```
1 include "qelib1.inc";
2 qreg q[7];
3 creg c[4];
4
5 h q[0];
6 cx q[0],q[1];
7 x q[1];
8 cx q[1],q[2];
9 x q[1];
10 h q[0];
11 h q[3];
12 cx q[1],q[3];
13 tdg q[3];
```

## QISKit OpenQASM

“Language ensamblador cuántico” para representar Quantum Circuits



## QISKit SDK & API

Python API para crear y ejecutar Quantum Circuits

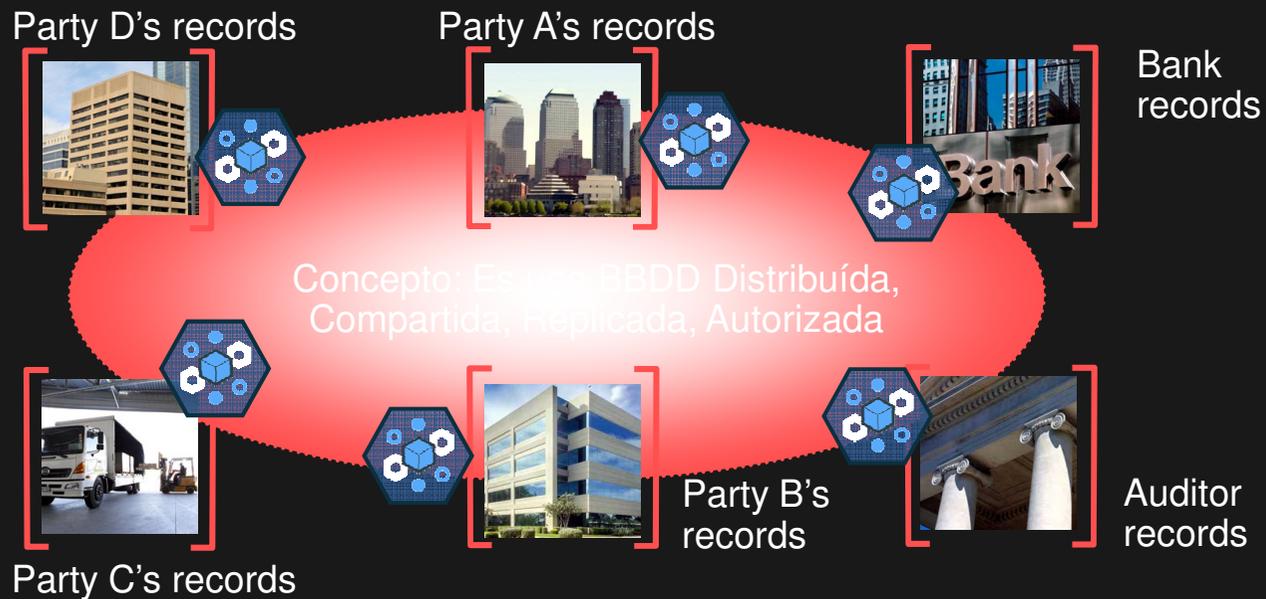
10 de noviembre de 2017: IBM anuncia nuevos avances en IBM Q

## 20 qubits universal quantum computer



- IBM anuncia un sistema de ordenador cuántico de 20 qubits listo para su uso.
- También amplía su paquete de software cuántico de código abierto QISKit; ofrece el ecosistema más avanzado del mundo para computación cuántica.
- *“Podemos escalar los procesadores de IBM hasta 50 qubits debido al enorme avance de la ciencia y la ingeniería. Estos últimos avances demuestran que estamos haciendo rápidamente disponibles sistemas cuánticos y herramientas que ofrecerán la posibilidad de abordar problemas fuera del ámbito de las máquinas clásicas”* (Darío Gil, vice president of AI and IBM Q, IBM Research)

Blockchain: Una tecnología novedosa que permite tener un libro mayor único y distribuído entre múltiples participantes de una red de negocios

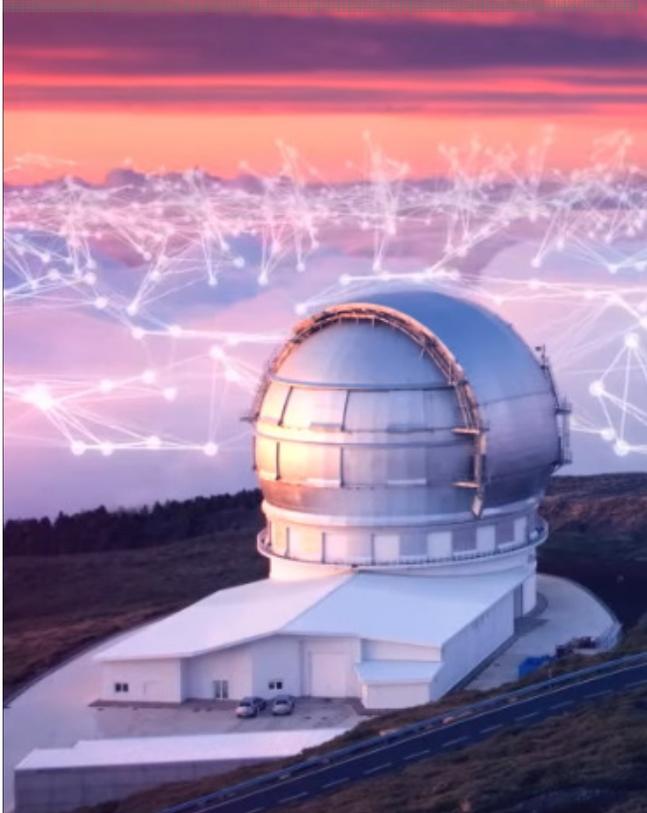


Blockchain ofrece ventajas como consenso, prueba de procedencia, inmutabilidad y robustez para generar confianza

## Lo que vamos a tratar hoy

- La tormenta perfecta
- Los nuevos retos tecnológicos e IBM Research
- **Negocios cognitivos**

La proliferación de ingentes cantidades de datos estructurados y no estructurados



La emergencia del cloud como arquitectura y modelo de negocio para todo tipo de organizaciones



Watson

La adopción de sistemas y procesos cognitivos para diferenciarse y mejorar la toma de decisiones



**Where code goes,  
where data flows,  
cognition will follow.**

# Cómo se busque el conocimiento a partir de todos los datos determinará la inteligencia digital

## Datos a tu disposición

- Customer records
- Transactional systems
- Predictive models
- Institutional expertise
- Operational systems



## Datos de fuera de tu empresa

- News
- Events
- Social media
- Weather
- Geospatial information



## Datos por llegar

- Internet of Things (IoT)
- Sensory data
- Images
- Video

---

Estructurados y activos

Desestructurados y “oscuros”

# Cognitive business

Digital business

+

Digital intelligence

¿Y cuál es el precio de no ser un negocio cognitivo?

¿Hay otros que estén definiendo tu industria?

¿Cuánto pierdes por no sacar partido de tus datos?

¿Se irán tus clientes a la competencia porque otros se relacionan más personalmente con ellos?

# El poder de transformación de Cognitive...

## Cognitive Computing

Es el proceso interactivo **de toma de decisiones y razonamientos** basado en fuentes de conocimiento y datos, combinando herramientas de Inteligencia Artificial y Machine Learning



Las capacidades cognitivas de Watson tocarán a **más de 1.000 millones de personas en 2017**

## Inteligencia Artificial

Diferentes **técnicas** que incluyen procesamiento de lenguaje natural, razonamiento y planificación para tareas avanzadas.

## Machine Learning

Análisis estadístico de **reconocimiento de patrones** para realizar predicciones basadas en datos.

Watson on the Cloud, está disponible para más de **200 millones de consumidores**, para encontrar respuestas o recomendaciones

Clientes de más de 133 países pueden simular y protegerse con la ayuda de IBM Watson frente a ataques de **ciberseguridad**

Medio millón de **estudiantes** pueden elegir cursos o másters con la ayuda de Watson. También los **profesores** son orientados por Watson para ofrecer a sus alumnos las enseñanzas más adecuadas

Los **edificios** están reduciendo su huella de CO2 en 10 millones de toneladas al año. Los **negocios** aceleran sus ciclos de contratación en un 75%. Las **aerolíneas** mejoran su eficiencia en mantenimiento en un 80%

# ... más nuestra capacidad de despliegue Cloud

55 Centros Cloud, en 19 países de los 6 continentes, para dar respuesta a todos los procesos de negocio



**IBM Cloud**

**+9.500 millones**  
de llamadas a  
servicios de APIs al  
mes

**560.000**  
nuevas apps al mes

**3.5 millones**  
de actualizaciones de  
apps cada mes

**160**  
servicios disponibles  
para desarrolladores

**+30**  
servicios cognitivos

# IBM sigue siendo esencial para las empresas de todo el mundo



97%

de los **grandes bancos** de todo el mundo utilizan tecnologías IBM en sus sistemas



80%

de las **reservas de viaje** del planeta se procesan a través de sistemas IBM



90%

de las **transacciones globales con tarjetas de crédito** se procesan en IBM mainframes



83%

de los mayores **proveedores de comunicaciones** del mundo son clientes de IBM



80%

de los principales **retailers** del planeta utilizan alguna de las tecnologías de IBM para el sector

... un potente ecosistema de Alianzas y Business Partners

box



facebook



IBM  
Global  
Business  
Partners \*

vmware®

salesforce

CISCO

SAP®

# IBM colabora incluso en la predicción del tiempo...

The Weather Company is the #1 Provider of Weather Data in the World

The Weather Company, una compañía IBM, suministra millones de datos meteorológicos al día a empresas de todo el mundo



Apple iOS



The Weather Channel



Google



Yahoo



Weather Underground



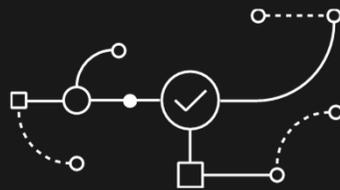
# ¿Y qué es IBM Watson? Un sistema cognitivo que puede mejorar la inteligencia digital exponencialmente.

## ENTENDER



Los Sistemas Cognitivos son capaces de entender lenguaje natural, imágenes, videos, sonidos, etc.

## RAZONAR



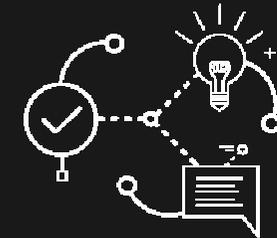
Son capaces de razonar. Entienden la información pero también son capaces de entender su significado, concepto, ontología. Proporcionan respuestas basadas en esos razonamientos.

## APRENDER



Aprenden continuamente. Esto significa que su valor va aumentando a lo largo del tiempo, puesto que a cada interacción con ellos van mejorando su calibración y van aprendiendo.

## INTERACTUAR

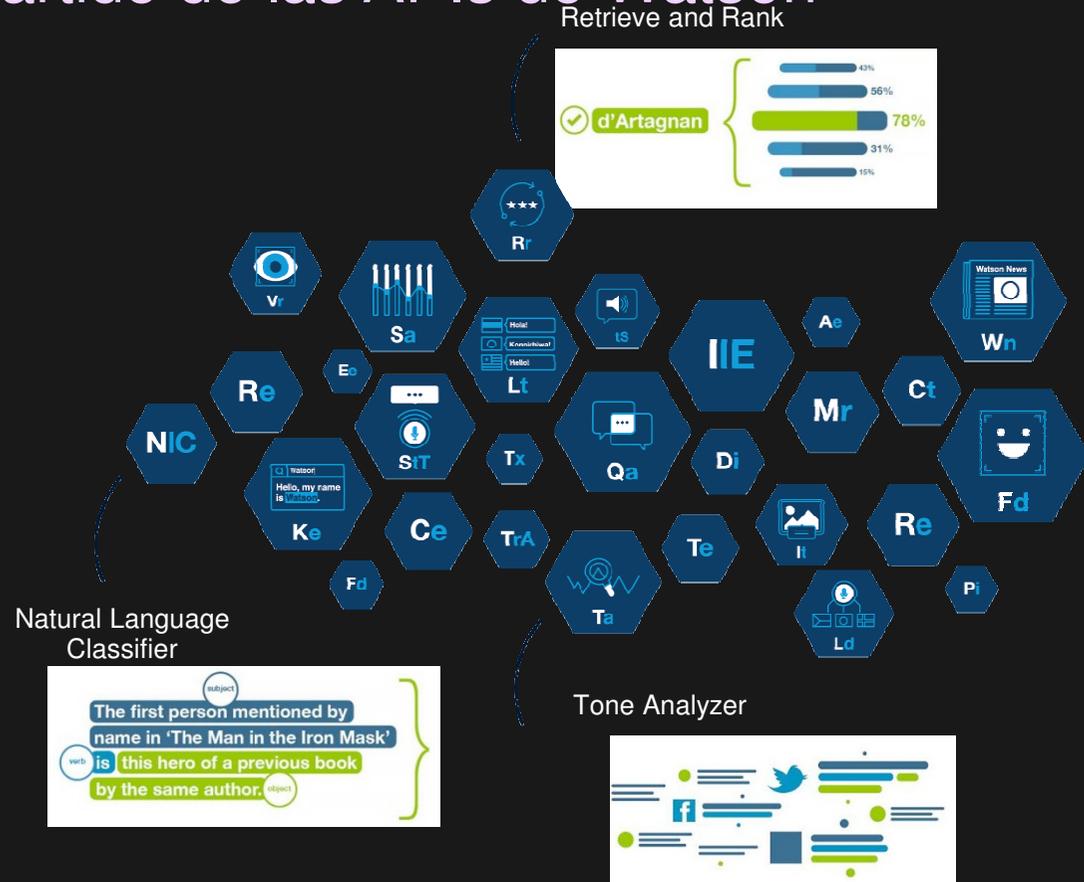


Tienen habilidades para ver, hablar y escuchar. Los sistemas cognitivos interactúan con los humanos de forma natural

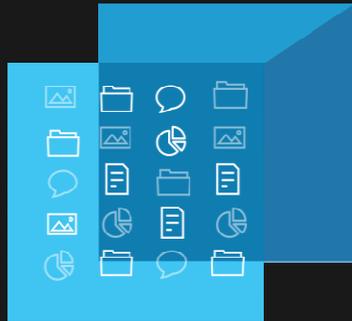
# ... disponible en IBM Cloud: una plataforma, una visión y un ecosistema para sacar partido de las APIs de Watson

## 50 tecnologías subyacentes

- Entity Extraction
- Sentiment Analysis
- Emotion Analysis (Beta)
- Keyword Extraction
- Concept Tagging
- Taxonomy Classification
- Author Extraction
- Language Detection
- Text Extraction
- Microformats Parsing
- Feed Detection
- Linked Data Support
- Concept Expansion
- Concept Insights
- Dialog
- Document Conversion
- Language Translation
- Natural Language Classifier
- Personality insights
- Relationship Extraction
- Retrieve and Rank
- Tone Analyzer
- Emotive Speech to Text
- Text to Speech
- Face Detection
- Image Link Extraction
- Image Tagging
- Text Detection
- Visual Insights
- Visual Recognition
- AlchemyData News
- Tradeoff Analytics



...para aplicar capacidades cognitivas en áreas como:



Data



Watson APIs

- Mejorar procesos y operaciones
- Crear nuevos productos y servicios
- Desarrollar nuevas formas de interactuar con los clientes
- Extender el conocimiento a toda la organización
- Exploración y descubrimiento inteligente



*“Antes, teníamos un proceso sencillo para la toma de decisiones en oncología. Había poca información y un número limitado de tratamientos. Hoy en día, el campo ha cambiado drásticamente.*

*Hay un mar de datos que tenemos que tratar. Hay miles de artículos que salen todos los días. Tenemos los registros médicos electrónicos. Tenemos una revolución de imagen. Todo es complejo y difícil de entender. Hoy tenemos 80 terapias, y tenemos 800 más en camino. Con la información genética, el conocimiento va a explotar de nuevo.*

*Hoy, en el MSKCC, estamos secuenciando los genes en los tumores de miles de pacientes. El proceso tradicional ya no funciona. Aquí es donde entra en juego Watson. Watson es nuestro compañero o compañera.*

*Creemos firmemente que éste es el camino para el futuro de la salud”*

Dr. Josep Baselga. Director Médico MSKCC



## El “*Internet of Grapes*”: cómo se unen IoT y el tiempo para apoyar el sistema alimentario mundial



IBM Watson IoT™

The  
Weather  
Company  
An IBM Business

IBM **Watson IoT** es la facilitadora de las soluciones innovadoras que facilitan la ingestión, agregación y análisis profundo de los datos que fluyen desde una serie de fuentes: sensores locales en campo, fuentes aéreas como drones / cámaras digitales, datos ambientales como el clima, así como los datos de teledetección provenientes de satélites y fuentes de pronóstico geológico y climático.

Estas capacidades también se pueden combinar con otros servicios y tecnologías como **blockchain** que, cuando se combina con datos meteorológicos, realmente puede transformar la cadena de suministro de alimentos y la trazabilidad global.



Recursos educativos sobre tecnologías.  
*Ejemplo – Cognitive Class  
(Data Science and Cognitive Computing Courses)*

<https://cognitiveclass.ai/>

Cursos sobre Analytics, Big Data y Data Science

*Tu carrera en el mundo de Data Science y Data Engineering comienza aquí*

Learning Paths recommended for you



**DATA SCIENCE FOR  
SOCIAL GOOD**

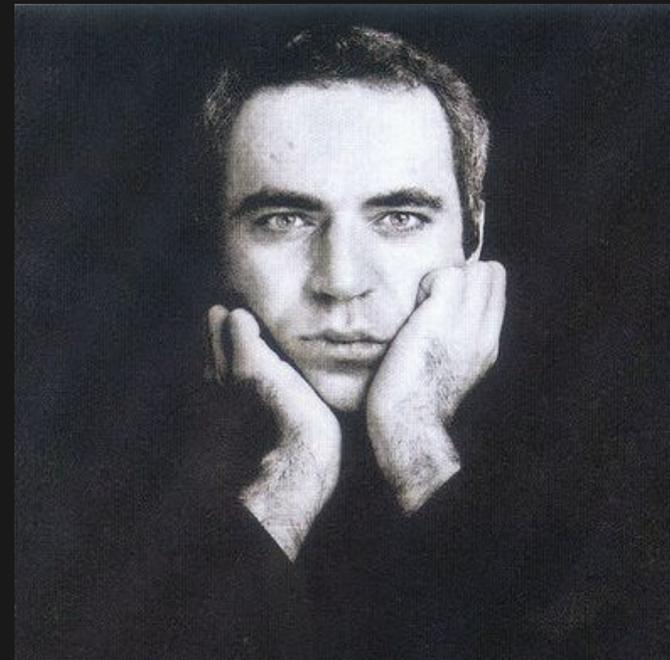


*Iniciativas para soportar los  
Objetivos de Desarrollo Sostenible  
de la ONU*

## Y para acabar, una incitación a la acción por la inspiración

*“Máquinas que reemplazan el trabajo físico, que nos han permitido centrarnos más en lo que nos hace humanos: nuestras mentes. Las máquinas inteligentes continuarán ese proceso, asumiendo los aspectos más serviles o domésticos de la cognición, y elevando nuestras vidas mentales hacia la creatividad, la curiosidad, la belleza y la alegría. Estos son los aspectos que nos hacen verdaderamente humanos, no cualquier actividad o habilidad como utilizar un martillo, o incluso jugar al ajedrez”*

(Garry Kasparov, "Learning to Love Intelligent Machines", The Wall Street Journal, 17-abril-2017)





# IBM Academic Initiative

[www.onthehub.com/ibm](http://www.onthehub.com/ibm)

## Nuestra Misión

Asociarnos con instituciones académicas para educar mejor a millones de estudiantes, con el fin de lograr un planeta más inteligente y una fuerza de trabajo más competitiva

## Lo que ofrecemos

- Acceso sin cargo a la tecnología de IBM
- Acceso sin cargo a materiales docentes

[ibm.onthehub.com](http://ibm.onthehub.com) ← Acceso a IBM Cloud

- Acceso sin cargo a casos, simulaciones, estudios de mercado, IBM Redbooks y otros recursos

*Desde su creación en 2004, más de 31.000 profesores, de más de 6.000 instituciones académicas han participado en IBM Academic Initiative, en actividades formativas que han llegado a más de 3.000.000 de estudiantes.*

**IBM Academic Initiative**

<http://onthehub.com/ibm/>

The screenshot shows the IBM Academic Initiative website. At the top, there's a navigation bar with 'OnTheHub®' on the left and 'IBM Academic Initiative' with social media icons on the right. Below this is a secondary navigation bar listing various IBM services: 'Cloud | Commerce | Data & Analytics | IoT | Mobile | Security | Power Systems | z Systems | Watson'. The main content area has a dark green background with the heading 'Harness the Power of IBM'. Below the heading, there are two paragraphs of text: 'Get easy access to the tools you need to develop the next great thing. Enjoy powerful technical and strategic resources from IBM.' and 'Jump right in with cloud access to powerful services and the most prominent open-source computer technologies, or take advantage of hands-on resources that will teach you about data and analytics, Internet of Things, and security.' There are social media icons for Facebook, Twitter, LinkedIn, and YouTube. At the bottom, there's a 'Featured resources' section with logos for IBM Bluemix, COGNOS, IBM CPLEX, Internet of Things, Power Systems, SPSS, IBM Security, IBM Watson, and IBM z Systems.

# Acceso cloud, cursos y software disponibles para universidades IBM catalog OTH at [ibm.onthehub.com](http://ibm.onthehub.com)

## IBM Cloud promo codes\*\*

Featuring Spark, Cloudant, dashDB,  
DataWorks, Data Science Experience, Watson  
IoT Platform, Watson APIs

Digital Analytics  
SaaS account

Power Systems  
Academic Cloud

z Systems  
Academic Cloud

*Blueworks Live*  
1 yr for faculty, 6 mon for  
students\*\*



150 +

## Restricted to Faculty / Courses available\*

7 Cloud  
7 Commerce  
9 Data & Analytics  
1 Mobile  
55 Power Systems  
35 Security  
27 z Systems

## 40+ Software downloads\*

Faculty only  
WebSphere  
Application Server  
WAS ND  
WebSphere Commerce  
Sterling Order Management  
BigInsights  
Cognos BI  
Cognos TM1  
Data Studio, DB2  
CPLEX\*\*, SPSS Modeler\*\*,  
Guardium, QRadar, Security  
AppScan, Security Access & Identity  
Mgr,  
Worklight Server and Studio,  
RQM, RTC, RSA  
Connections, Domino Server,  
iNotes, Notes Traveler, Sametime,  
Spectrum LSF, Spectrum Symphony

*\*Faculty have ability to let IBM know they can't  
find something they previously had access to*

Unos enlaces por los que explorar para saber más e inspirarse

<http://www.research.ibm.es/university>

<http://www.ibm.com/watson/>

<https://www.research.ibm.com/ibm-q/>

<https://www.ibm.com/blockchain/>

<https://www.ibm.com/security/>

Recursos educativos:

<https://cognitiveclass.ai>

<https://www.securitylearningacademy.com/>

<https://www.watson-academy.info/>

<https://www.iot-academy.info/index.php?lang=en-us>