

Configuration

```
from IPython.core.display import HTML HTML("""  
""")
```

Técnicas Recientes de Inteligencia Artificial Aplicadas a la Ingeniería

Diego Patiño, Ph.D (c).

2017

¿De donde vengo?



150 Años de la Universidad Nacional de Colombia

SESQUICENTENARIO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA



Pertenezco al grupo de investigación en Inteligencia Artificial (GIDIA)

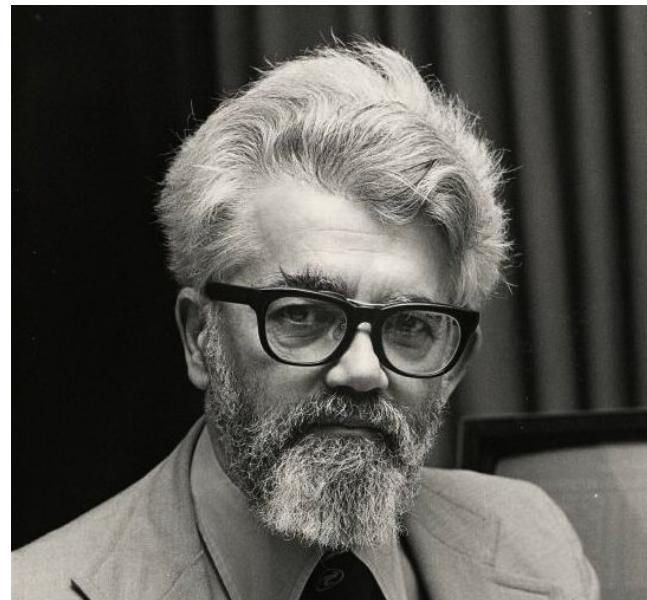
Agenda

1. Conceptos de inteligencia artificial.
 - Como se define la IA.
 - Aprendizaje de máquina, Visión por computador y otras disciplinas de IA.
 - ¿Qué hace a un software inteligente?
2. Como solucionar problemas de IA.
 - Conceptos claros = Mejores desarrollos de IA.
 - Programar es fundamental (Pero no es lo único)
 - Herramientas para el desarrollo de IA.
3. ¿Cómo se hace inteligencia artificial actualmente?
 - Deep learning: Una Revolución del mundo del machine learning.
 - IA como servicio (IAaaS).
 - Robótica.

Conceptos de inteligencia artificial

(Que es y que no es Inteligencia artificial)

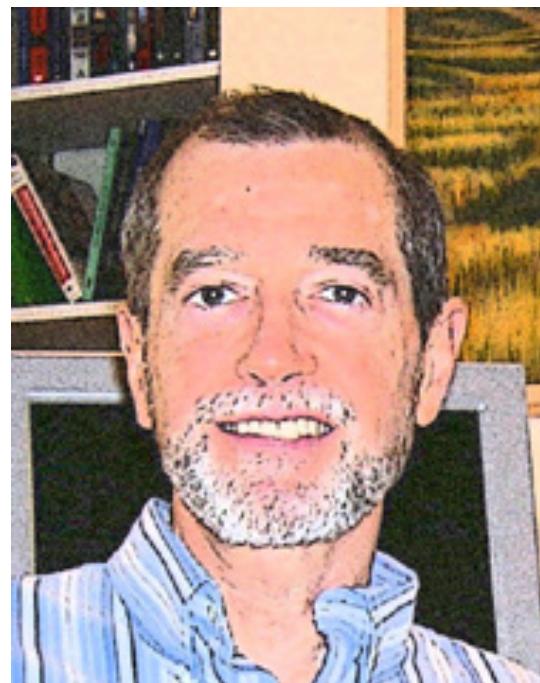
Como definir la IA.



[...] Es la ciencia e ingenio de hacer máquinas inteligentes, especialmente programas de cómputo inteligentes [...]

- John McCarthy, 1956*

Como definir la IA.



Es el diseño y estudio de programas de computadora que se comportan inteligentemente.

(Dean, Allen, & Aloimonos, 1995)

Como definir la IA.

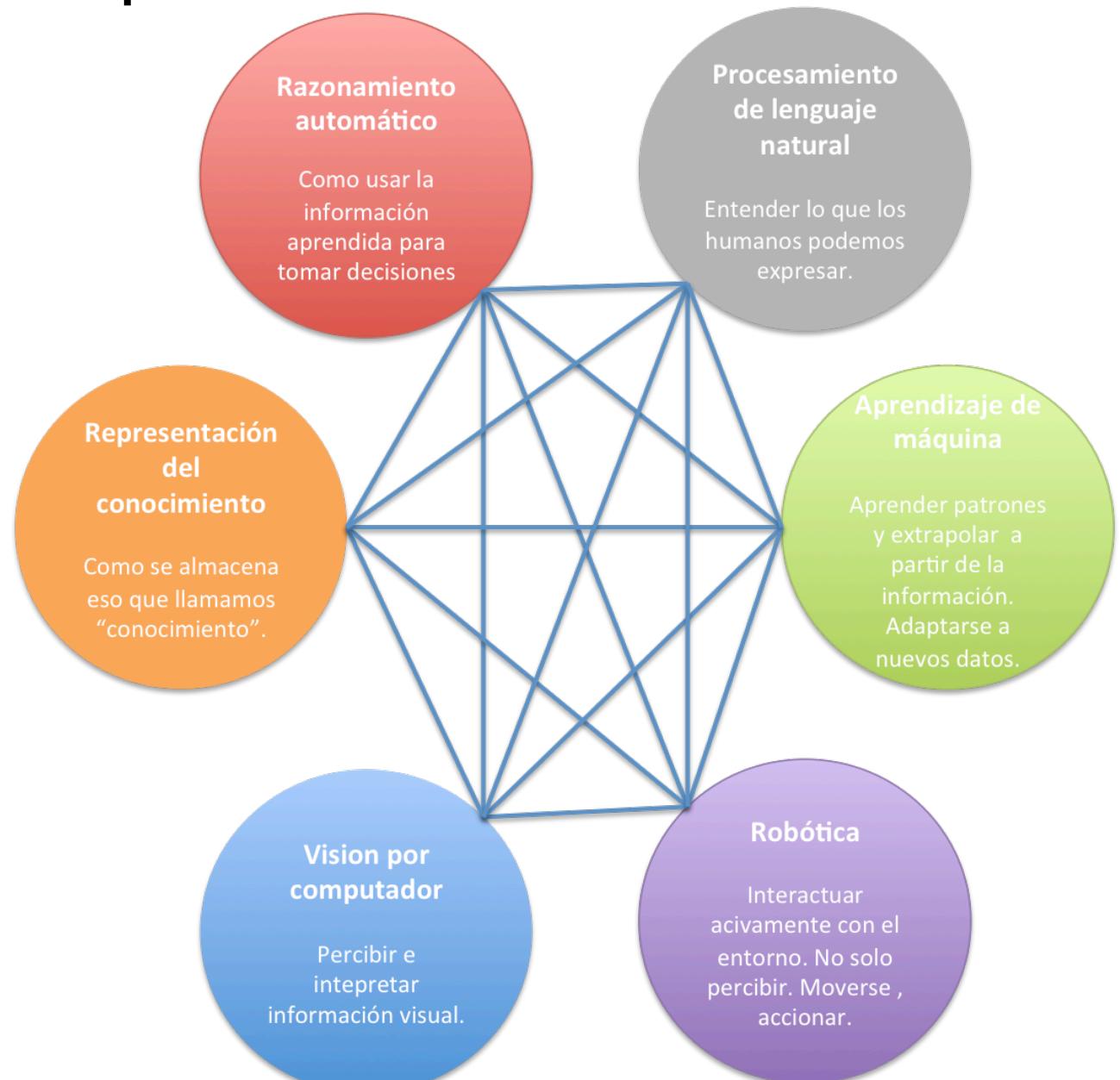


La inteligencia artificial es una entidad (o colección de entidades cooperativas entre sí), capaz de recibir entradas del entorno; interpretar y aprender de tales entradas; y exhibir comportamientos y acciones relacionados con dichas entradas, que ayudan a la entidad a lograr objetivos o metas particulares en un periodo de tiempo dado.

Daniel G. Faggella (2016). Cofounder of TechEmergence.

(<https://www.techemergence.com/what-is-artificial-intelligence-an-informed-definition/>)
(<https://www.techemergence.com/what-is-artificial-intelligence-an-informed-definition/>))

Disciplinas dentro de la IA



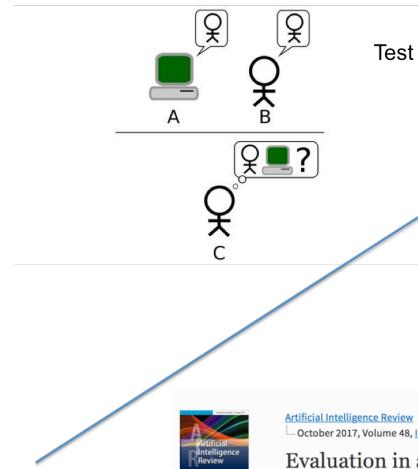
Exta: Optimización, Estadística, y otras áreas afines a la ingeniería.

¿Qué hace a un sistema inteligente?

- * ¿Existen de verdad los sistemas inteligentes?
- * ¿Como se que mi sistema es inteligente?



<http://xkcd.com/1425/>



Métricas basadas en que tan bueno es mi sistema(s) al hacer La tarea para la que fue diseñado.



Artificial Intelligence Review

October 2017, Volume 48, Issue 3, pp 397–447 | [Cite as](#)

Evaluation in artificial intelligence: from task-oriented to ability-oriented measurement

Authors

Authors and affiliations

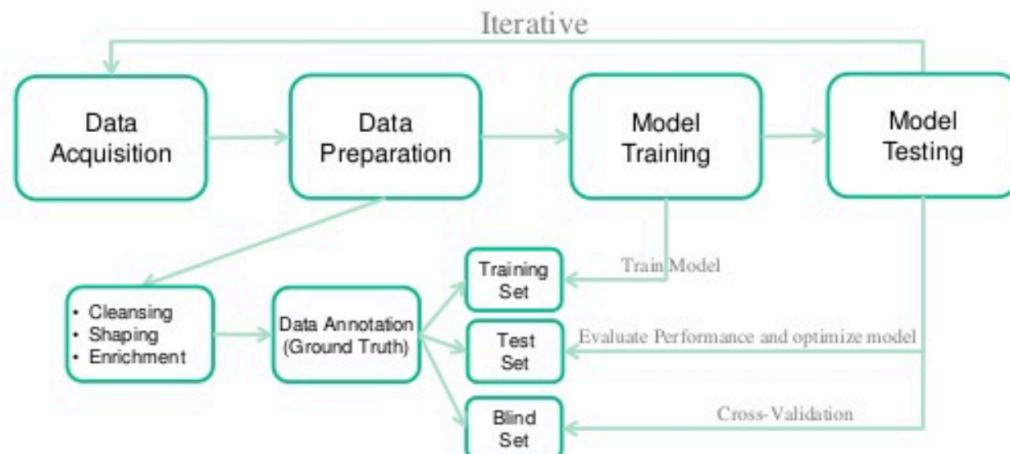
José Hernández-Orallo [✉](#)

Como solucionar problemas de IA.

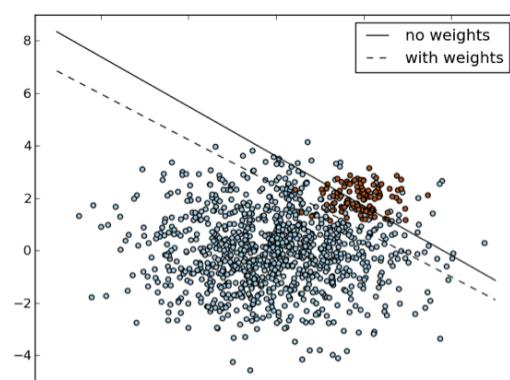
Conceptos claros = Mejores desarrollos de IA.

IBM

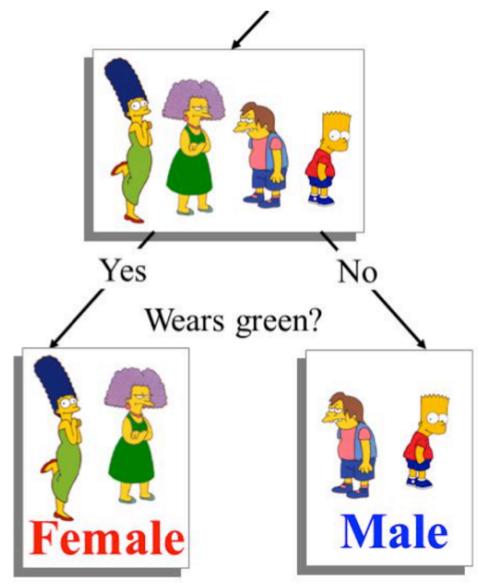
Typical Machine Learning Flow diagram



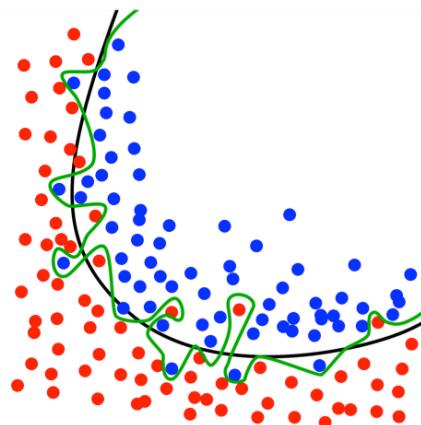
Conceptos claros = Mejores desarrollos de IA.



Desbalance de clases



Mala representación de las clases



Sobre entrenamiento

Conceptos claros = Mejores desarrollos de IA.



¿Cuál?

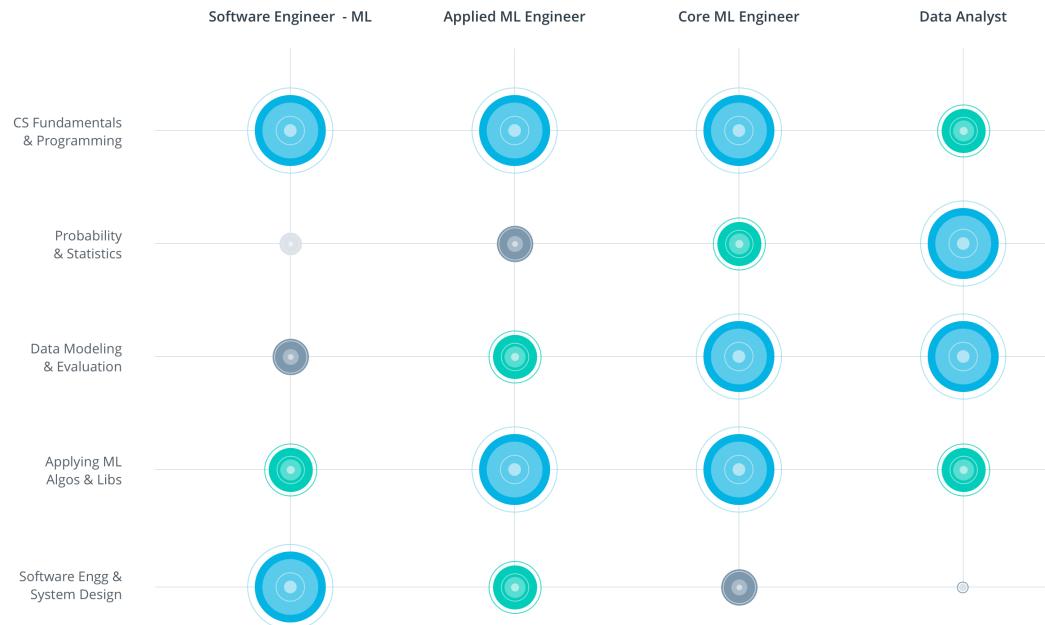


Programar es clave... Pero no es lo único.

1. Fundamentos de programación y ciencias de la computación.
2. Probabilidad y estadística.
3. Análisis de datos.
4. Saber usar algoritmos y librerías de machine learning.
5. Diseño y construcción de software.

Fuente: [Udacity Blog \(<https://blog.udacity.com/2016/04/5-skills-you-need-to-become-a-machine-learning-engineer.html>\)](https://blog.udacity.com/2016/04/5-skills-you-need-to-become-a-machine-learning-engineer.html)

Programar es clave... Pero no es lo único.



Fuente: [Udacity Blog \(<https://blog.udacity.com/2016/04/5-skills-you-need-to-become-a-machine-learning-engineer.html>\)](https://blog.udacity.com/2016/04/5-skills-you-need-to-become-a-machine-learning-engineer.html).

Herramientas para el desarrollo de IA.

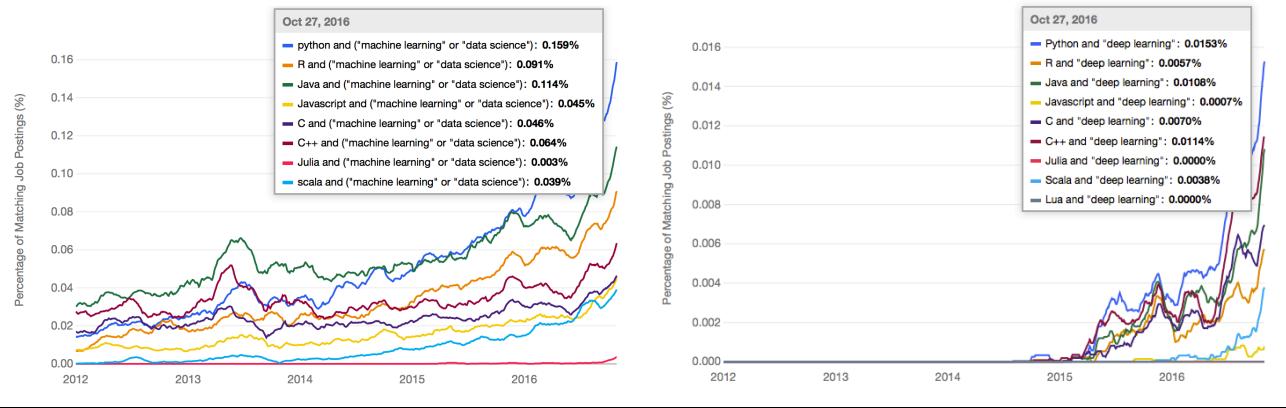
1. **Problemas:** Siempre hay algo que resolver. Siempre hay algo que mejorar.
2. **Datos:** Sin información no hay conocimiento, sin conocimiento no se toman decisiones.
3. **Frameworks, modelos y librerías:** No reinventar la rueda. La rueda del IA ya está girando.
4. **Infraestructura:** La mayoría de modelos de IA requiere capacidades de cómputo elevadas.

¿Donde consigo los datos?



¿Que librerias/framework/lenguaje usar?

Reporte de IBM sobre ofertas de trabajo relacionadas con machine learning y deep learning:



¿Que librerías/framework/lenguaje usar?

Librerías y frameworks:

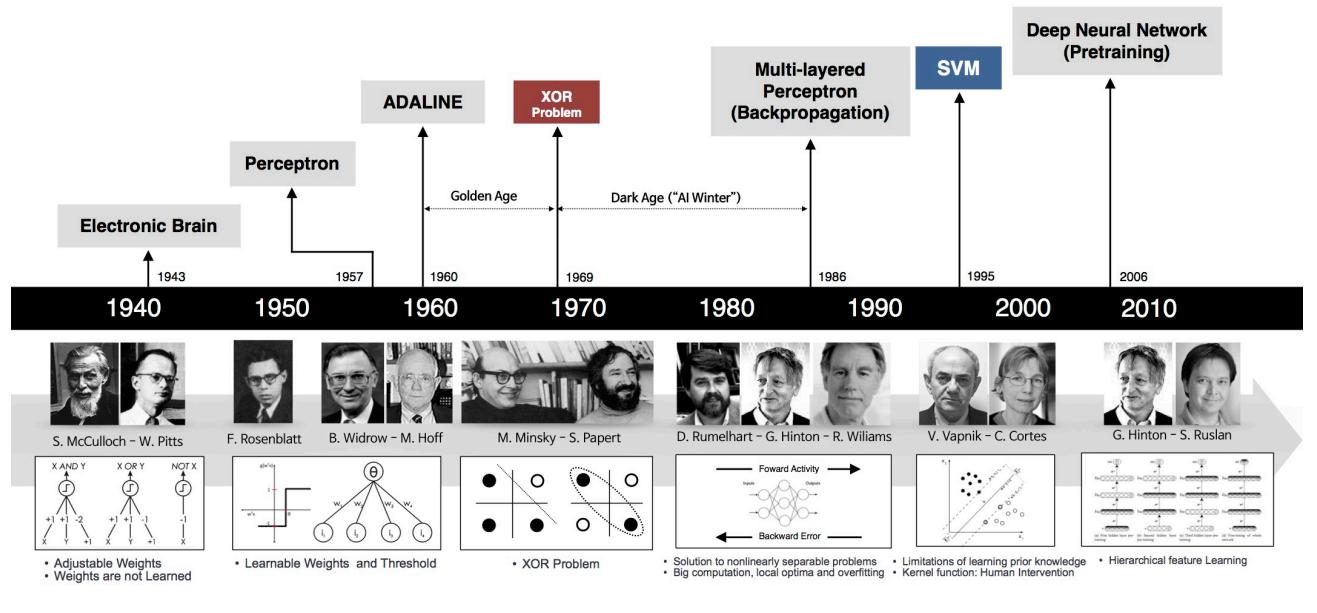


Repositorios de códigos y modelos:



Técnicas modernas de IA.

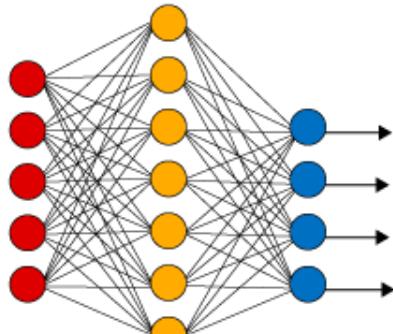
Deep Learning: Una revolución en el mundo del machine learning



Deep Learning: Una revolución en el mundo del machine learning

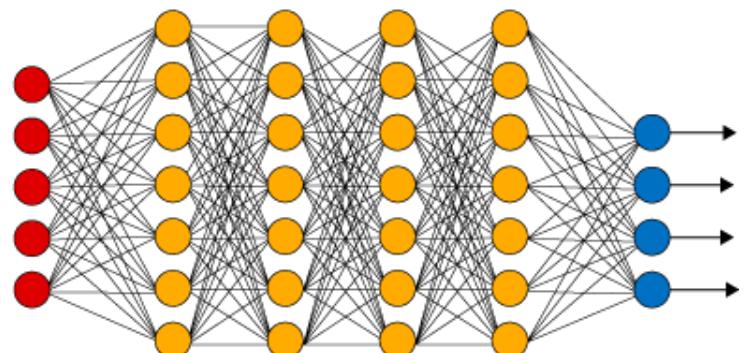
Es difícil definir el concepto de Deep Learning. ¡Usemos una imagen!

Simple Neural Network



● Input Layer

Deep Learning Neural Network



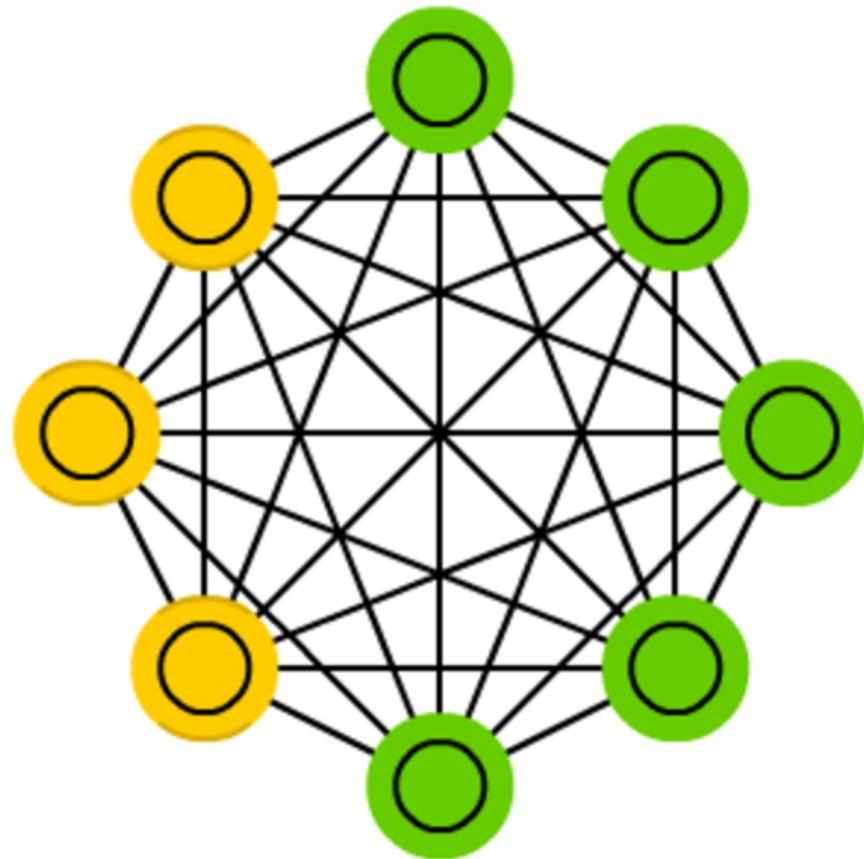
● Hidden Layer

● Output Layer

Deep Learning: Una revolución en el mundo del machine learning

Pero... y ... ¿que pasó aquí entonces?

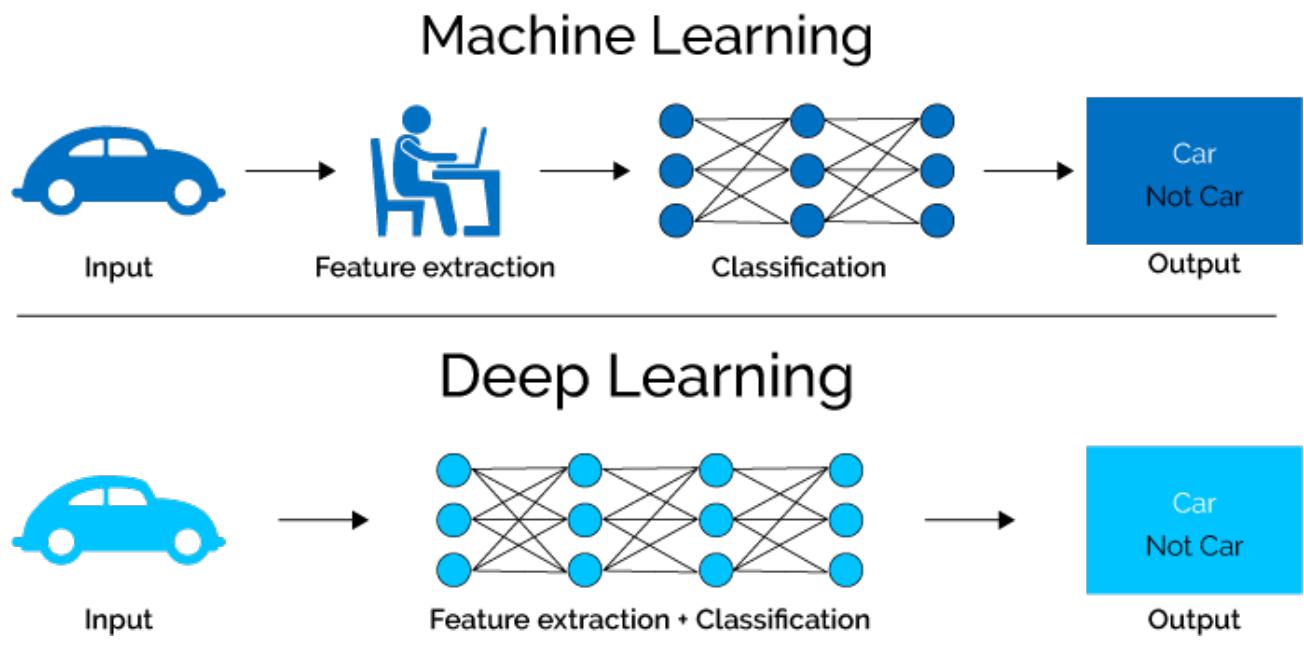
Boltzmann Machine (BM)



Diferentes tipos de neural networks (<https://medium.com/towards-data-science/the-mostly-complete-chart-of-neural-networks-explained-3fb6f2367464>).

Deep Learning: Una revolución en el mundo del machine learning

* En que se diferencia con respecto a los otros métodos de machine learning



Deep Learning: Una revolución en el mundo del machine learning

Que se puede hacer con ella

```
In [3]: 1 from IPython.display import YouTubeVideo
2 from datetime import timedelta
3 start=int(timedelta(hours=0, minutes=0, seconds=23).total_seconds())
4 end=int(timedelta(hours=0, minutes=2, seconds=22).total_seconds())
5 YouTubeVideo('aKSILzbAqJs', start=start, end=end, autoplay=False, the
```

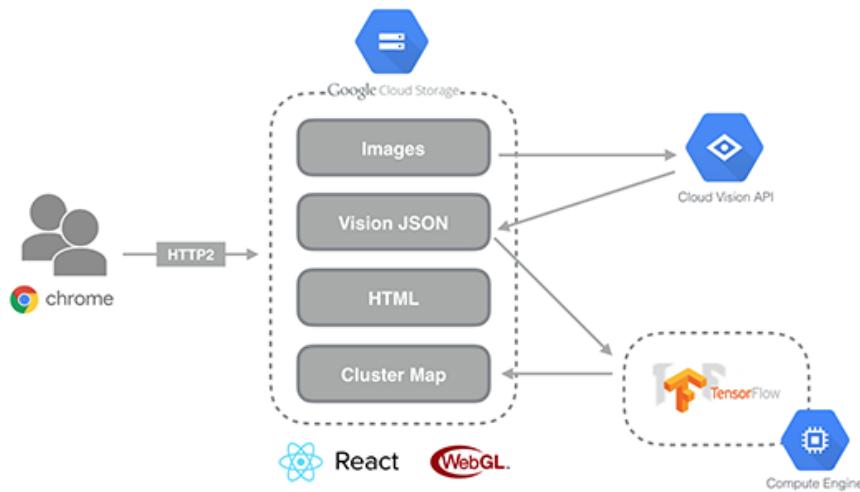
Out[3]:

10 Even Cooler Deep Learning Applications | ...



Inteligencia artificial como servicio (AlaaS)

- El software como servicio (SaaS) permite a los usuarios conectarse a aplicaciones basadas en la nube a través de Internet y usarlas. Algunos ejemplos comunes son el correo electrónico, los calendarios y las herramientas ofimáticas (como Microsoft Office 365).



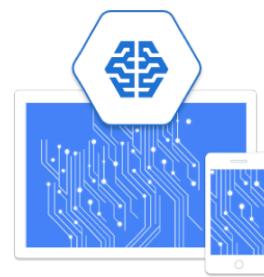
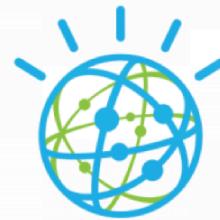
Inteligencia artificial como servicio (AlaaS)

- Modelos "ready-to-use" consultables a través de un API
- Implementación de Algoritmos de AI/Machine learning rápidos y escalables.



Amazon Machine Learning

aws.amazon.com/machine-learning



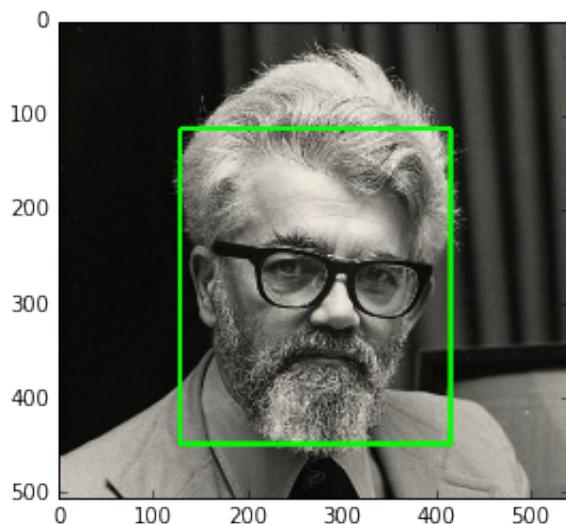
Inteligencia artificial como servicio (AlaaS)

Ejemplo: Google Vision API

```
In [6]: 1 def detect_faces(image_filename):
2     from google.cloud import vision # Google Vision API Object
3     import matplotlib.pyplot as plt
4     import numpy as np
5     from PIL import Image, ImageDraw
6
7     client = vision.Client('shopping-recommender')
8     image = client.image(filename=image_filename)
9     faces = image.detect_faces(2) # Aquí ocurre la detección/comunica
10    im = Image.open(image_filename)
11    draw = ImageDraw.Draw(im)
12
13    for face in faces:
14        box = [(vertex.x_coordinate, vertex.y_coordinate) for vertex
15                in face.bounding_box.vertices]
16        draw.line(box + [box[0]], width=5, fill='#00ff00')
17
18    plt.imshow(np.asarray(im))
19    plt.show()
```

Inteligencia artificial como servicio (AlaaS)

```
In [7]: 1 image_filename = 'images/John_McCarthy.jpg'
2 #image_filename = 'images/face-input.jpg'
3 detect_faces(image_filename)
```



Robótica.

Robótica.

Navegación automática: Los carros que se conducen automáticamente son uno de los avances recientes más famosos de la IA. Usan una gran variedad de métodos de IA: CNN, Learned rules, computer vision, kalman filters and particle filters.

In []:

```
1 from IPython.display import YouTubeVideo
2 from datetime import timedelta
3 YouTubeVideo('uHbMt6WDhQ8', autoplay=False, theme="light", color="red")
```

Robots colaborativos (Inteligencia colaborativa)

- * Se comunican entre ellos.
- * Desarrollan tareas en conjunto.

Ted Talk de Vijay Kumar, director del GRASP Lab en UPenn (https://www.youtube.com/watch?v=4ErEBkj_3PY)

In []:

```
1 from IPython.display import YouTubeVideo
2 from datetime import timedelta
3 YouTubeVideo('YQIMGV5vtd4', autoplay=False, theme="light", color="red")
```

¿Hacia donde vamos?.

El futuro no tan lejano de la IA

1. **Llegó para quedarse:** Hay tanto potencial en los desarrollos de inteligencia artificial que es difícil imaginarse un futuro sin ella. Muchos modelos de negocio depende ahora de ella.
2. **The Business effect:** El uso de inteligencia artificial y del aprendizaje de máquina está creando un aumento significativo en la productividad como nunca antes se había visto. Cada vez más empresas empieza a requerir habilidades relacionadas con IA en sus empresas.
3. **Harán trabajos riesgosos para los humanos:** Muchos trabajos representan un verdadero peligro para los humanos. Una máquina inteligente podría hacerlos, sin poner en riesgo una vida.
4. **Razonan más rápido y no se cansan:** Se podrá utilizar su capacidad de computo/razonamiento para solucionar problemas complejos cada vez más rápido.

Riesgos

1. **Inteligencias artificiales sesgadas:** Si quienes las construimos tenemos prejuicios... ¿los tendrán ellas?
2. **Potencial destructivo:** De la misma forma que tienen la facilidad de agilizar muchas tareas útiles para los humanos, también pueden ser fácilmente convertidas en armas de destrucción.
3. **¿Nos reemplazaría?:** Sin entrar en un escenario post-apocalíptico, pensemos: ¿Podría una máquina reemplazar el trabajo que hacemos los humanos?

Muchas gracias

dipaco@gmail.com



Links de interés

- [Ask the AI experts: What are the applications of AI? \(https://www.youtube.com/watch?v=GapiDqifhM\)](https://www.youtube.com/watch?v=GapiDqifhM)
- [Fun AI Google Projects \(https://www.youtube.com/watch?v=gWBVy-JV0RA\)](https://www.youtube.com/watch?v=gWBVy-JV0RA)
- [Cursos sobre IA \(https://es.coursera.org/courses?languages=es&query=artificial+intelligence\)](https://es.coursera.org/courses?languages=es&query=artificial+intelligence)
- [Artificial Intelligence: Industrial applications \(https://www.youtube.com/watch?v=va9lyKIETyY\)](https://www.youtube.com/watch?v=va9lyKIETyY)
- [IA Products \(https://www.youtube.com/watch?v=dcZvhP-lqY4\)](https://www.youtube.com/watch?v=dcZvhP-lqY4)
- [What is AI \(https://www.youtube.com/watch?v=mJeNghZXtMo\)](https://www.youtube.com/watch?v=mJeNghZXtMo)
- [Deep Learning Applications \(https://www.youtube.com/watch?v=T1dtKMZFu-Q\)](https://www.youtube.com/watch?v=T1dtKMZFu-Q)

Bibliografía

- Thomas L. Dean, James Allen, John Aloimonos (1995). Artificial Intelligence: Theory and Practice. Benjamin/Cummings Publishing Company
- Stuart Russell and Peter Norvig (1994). Artificial Intelligence: A modern Approach. Prentice Hall.
- José Hernandez-Orallo (2017). Evaluation in artificial intelligence: from task-oriented to ability-oriented measurement. Springer.