

# Tendencias en Investigación en Informática

Ing. ARMANDO DE GIUSTI



Director del Instituto de Investigación en Informática LIDI



Investigador Principal CONICET

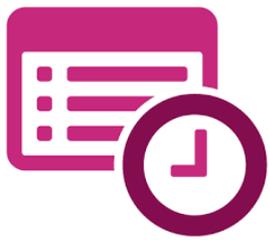


Decano de la Facultad de Informática UNLP



Miembro de la Academia de la Ingeniería PBA

# Tendencias en Investigación en Informática



## AGENDA

El cambio tecnológico como motor de la Investigación en Informática.

El modelo del ciclo de Investigación en Informática.

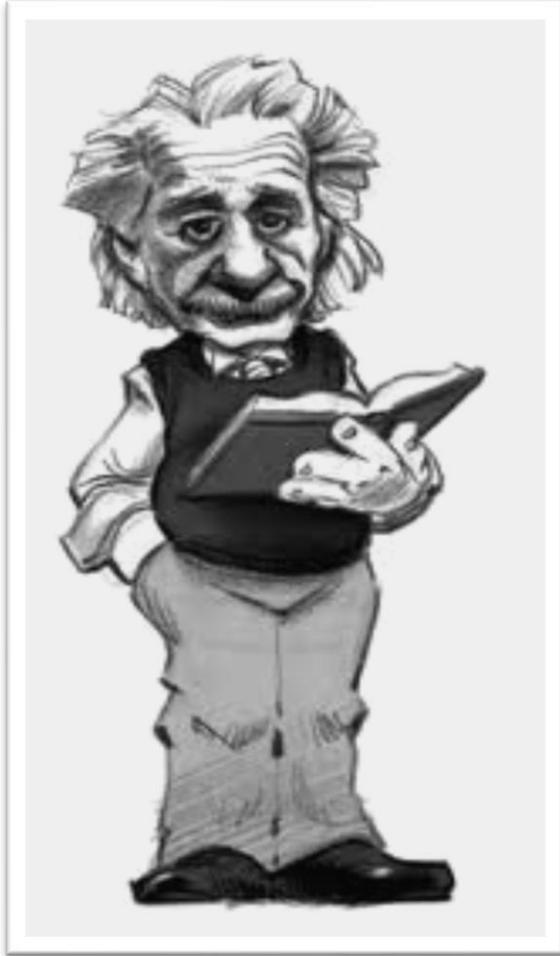
Tendencias de líneas de I+D+I en el mundo. Aspectos relevantes.

Tendencias de líneas de I+D+I en Argentina.

Generación de Conocimiento y Recursos Humanos en Informática.

Breves Conclusiones.

# El cambio tecnológico como motor de la Investigación en Informática



**CUAL  
cambio ??**

**VELOCIDAD  
del cambio**

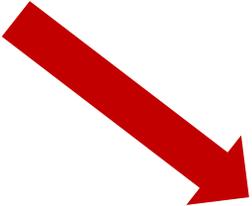
# INFORMATICA: Ejes del cambio tecnológico



ELECTRONICA DE COMPONENTES

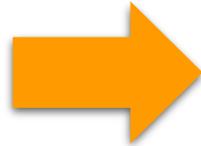
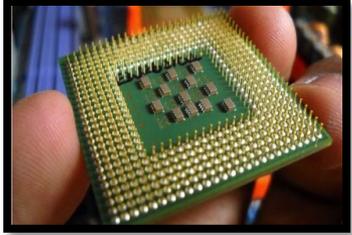
COMUNICACIONES

PROCESADORES  
MEMORIAS  
COMPUTADORES



**RECURSOS HUMANOS**

# I+D+I y Cambio Tecnológico: **DATOS**



$20 \times 10^9$

transistores en 2020

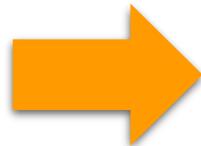
**El desarrollo de chips de procesadores y memorias**



$50 \times 10^9$

dispositivos en  
Internet en 2020

**Las comunicaciones que crecen aún más que la potencia de cómputo.**

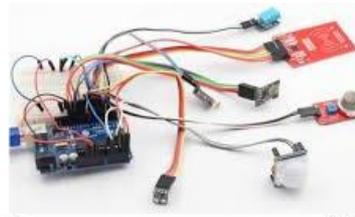
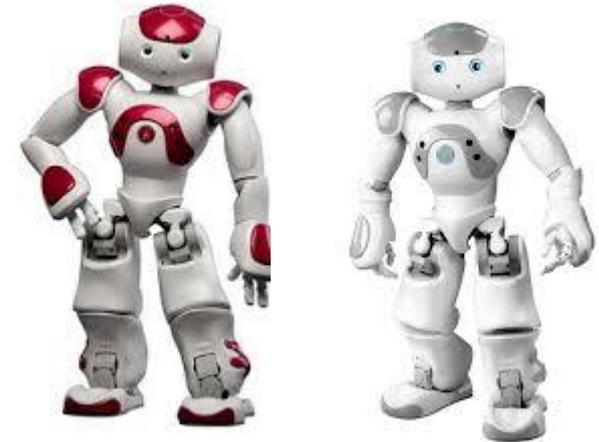


**Las variantes, potencia y miniaturización de los sensores.**

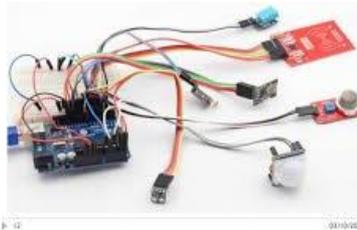
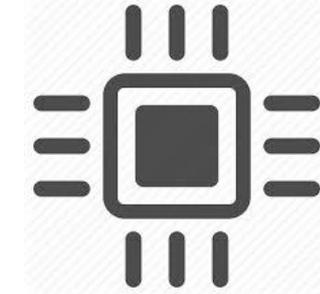
# Cambio Tecnológico: **CLOUD COMPUTING**



# Cambio Tecnológico: IA y ROBOTICA



# Cambio Tecnológico: **INTERNET OF THINGS** (IoT) Y ahora... **IoE**

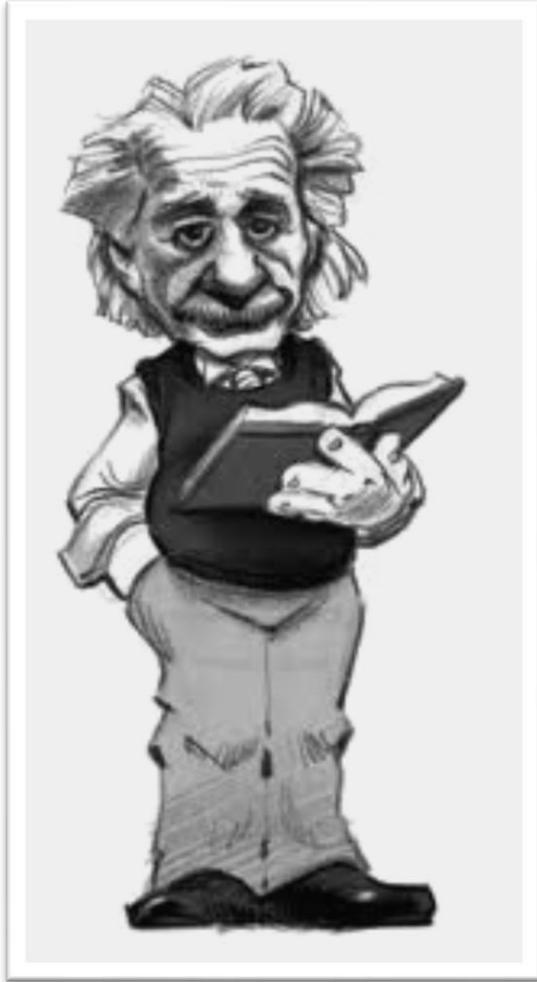


# Cambio Tecnológico: Big Data e Inteligencia de Datos





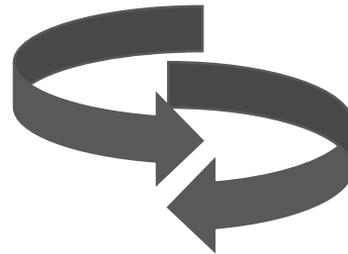
# El cambio tecnológico como motor de la **Investigación en Informática**



**IMPACTO** de estos cambios en las metodologías de I+D+I

**IMPACTO** de estos cambios en los temas de I+D+I

# MODELOS de Investigación en Informática



# Modelos de Investigación en Informática

En algunos casos:

Ideas Innovadoras ➡ Investigación Tecnológica + Ingeniería



La **calidad** del producto es **determinante**

# Impacto del Cambio Tecnológico en los modelos de Investigación en Informática

## Casos paradigmáticos

- Chess Computer
- I-Phone
- Amazon y E-Commerce
- Big Data e Inteligencia de Datos

INNOVAR ES EL DESAFIO

LA TECNOLOGIA DEFINE  
LO POSIBLE

# TENDENCIAS internacionales de líneas de I+D+I en Informática



Análisis de las **PALABRAS CLAVE** utilizadas en papers en los últimos 25 años



485.000 papers desde 1990 a 2014



116.000 papers desde 1990 a 2014



WEB OF SCIENCE™

1.900.000 papers desde 1945 a 2015

# TENDENCIAS internacionales de líneas de I+D+I en Informática: 10 keywords más utilizadas



UTILIZACIÓN



1990-2014

Algorithms  
Neural Networks  
Distributed Systems  
Artificial Intelligence  
Image Processing  
Fuzzy Logic  
Classification  
Scheduling  
Ontology  
**DATA MINING**

2010-2014

Cloud Computing  
Optimization  
Security  
**DATA MINING**  
Performance  
Simulation  
Genetic Algorithms  
Wireless sensor nets  
Machine Learning  
Reliability

# TENDENCIAS internacionales de líneas de I+D+I en Informática: 5 keywords X ciclos de 5 años



1995

1999

2004

2009

2014

UTILIZACIÓN



Algorithms  
Internet  
Multimedia  
Scheduling  
Fuzzy Logic

Neural Networks  
Simulation  
Internet  
Parallel Processing  
Image Processing

Data Mining  
Simulation  
Genetic Algorithms  
Optimization  
Neural Networks

Cloud Computing  
Optimization  
Security  
Data Mining  
Performance

# TENDENCIAS internacionales de líneas de I+D+I en Informática



2010-2014

Cloud Computing  
Optimization  
Security  
Data Mining  
Performance  
Simulation  
Genetic Algorithms  
Wireless sensor nets  
Machine Learning  
Reliability

UTILIZACION



*Cuáles son las tendencias en investigación en informática derivadas de estas palabras clave??*

**Relación con los temas del cambio tecnológico.**

# TENDENCIAS internacionales de líneas de I+D+I en Informática



## ASPECTOS RELEVANTES

- Equipos de trabajo.
- Autores por paper y por área de Investigación.
- Multidisciplinariedad.
- Persistencia de los temas y los Autores.
- Áreas temáticas y citas.

# TENDENCIAS internacionales de líneas de I+D+I en Informática



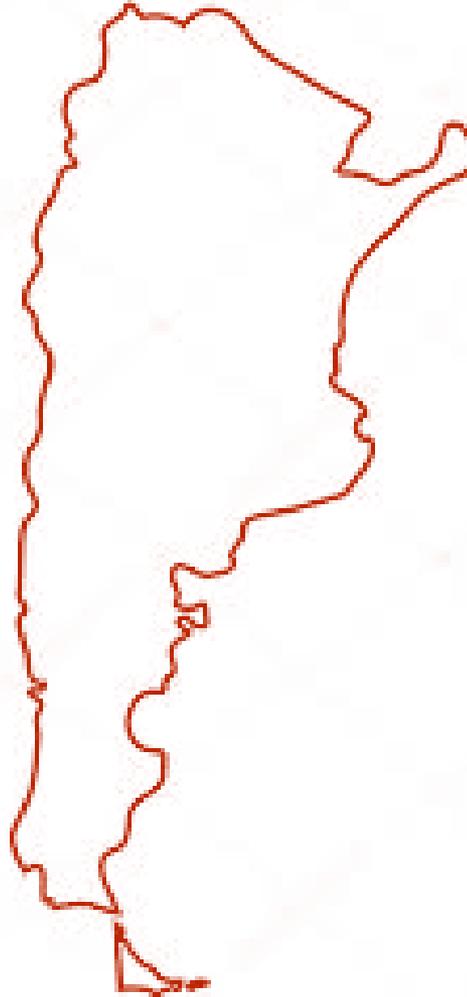
## ASPECTOS RELEVANTES

- Quien define los temas prioritarios?
- Cómo incide la financiación de la Ciencia?
- Cómo incide la industria del software?

Importancia de las **tendencias actuales**, su vinculación con el **cambio tecnológico** y la relación con el **impacto económico** que generan.

# ARGENTINA: líneas de I+D+I en Informática

RedUNCI



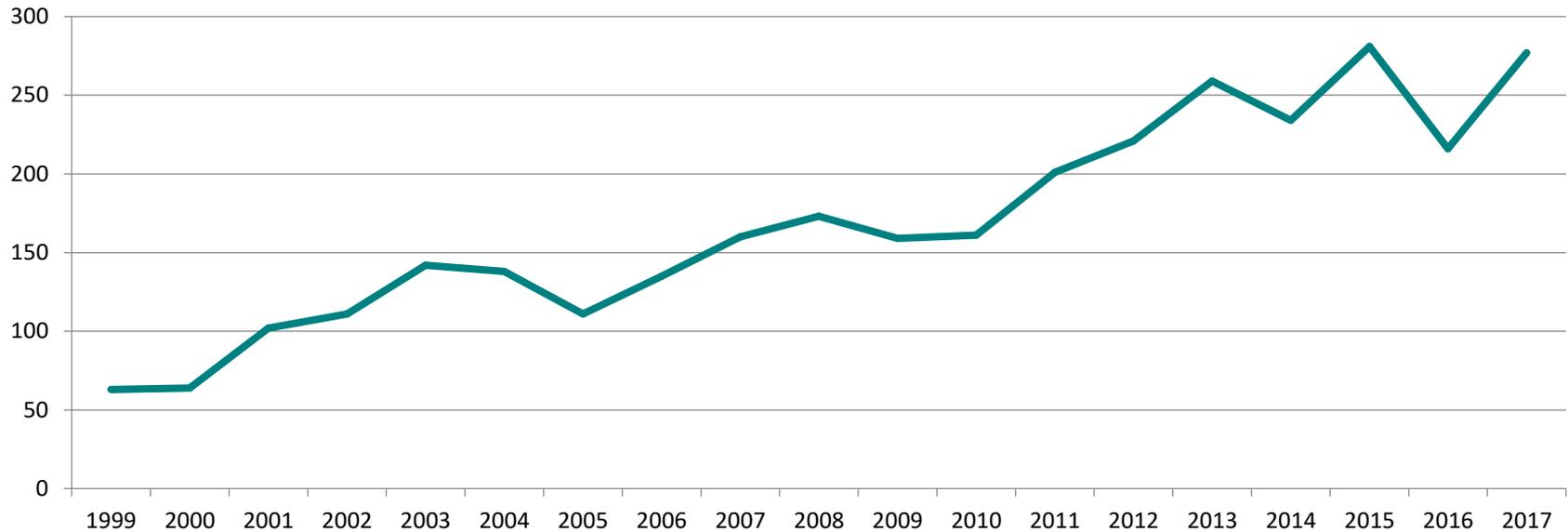
WICC

TE&ET

CACIC

# ARGENTINA: líneas de I+D+I en Informática

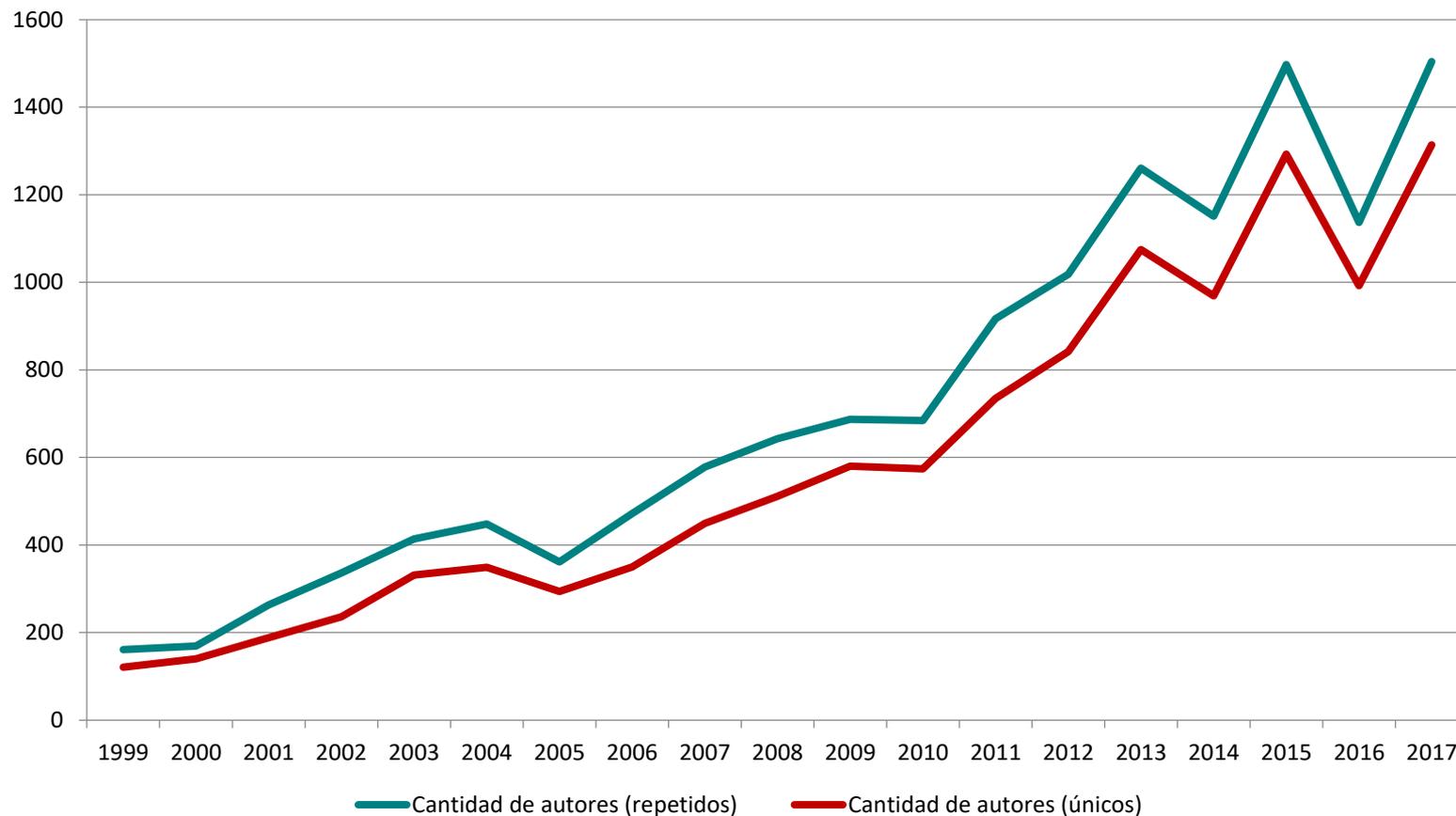
Cantidad de Líneas de I+D+I presentadas



Fuente analizada: Workshop de Investigadores en Ciencia de la Computación (WICC).

Análisis de las palabras clave utilizadas en proyectos universitarios de I+D+I en Informática desde 1999 a 2017. **(3208 presentaciones)**

# ARGENTINA: líneas de I+D+I en Informática: AUTORES



Cantidad de autores en las líneas I+D+I

**121 investigadores en 1999 - 1314 investigadores en 2017**

# TENDENCIAS en Argentina de líneas de I+D+I en Informática: 10 keywords x ciclos de 5 años

## 2003-2007

Sistemas Distribuidos  
Redes Neuronales  
Sistemas multiagentes  
Agentes inteligentes  
Informática Educativa  
Sistemas Paralelos  
Calidad  
WEB Semántica  
Grid Computing  
Algoritmos Genéticos

## 2008-2012

Minería de Datos  
Sistemas Paralelos  
Tecnología en Educación  
Multicluster  
Cluster  
E-Learning  
Calidad  
Sistemas Distribuidos  
Metaheurísticas  
Reconocimiento de Patrones

## 2013-2017

Cloud Computing  
Objetos de Aprendizaje  
Big Data  
Minería de Datos  
Multicore  
Realidad Aumentada  
Robótica  
Dispositivos móviles  
Usabilidad  
Inteligencia Artificial

**Sólo UNA palabra clave de los últimos 5 años aparece en los 10 años anteriores entre las primeras !! (Ver Evolución)**

# TENDENCIAS en Argentina de líneas de I+D+I en Informática: 15 palabras más usadas

## 1999-2003

Visualización  
Redes Neuronales  
Algoritmos Paralelos  
Educación a Distancia  
Algoritmos evolutivos  
Software educativo  
Algoritmos Genéticos  
BD distribuidas  
Sistemas Distribuidos  
Procesamiento de Imágenes  
Escalabilidad  
Programas Paralelos  
Visualización de la info  
Tecnología en Educación  
Agentes Móviles



## 2013-2017

Cloud Computing  
Objetos de Aprendizaje  
Big Data  
Minería de Datos  
Multicore  
Realidad Aumentada  
Robótica  
Dispositivos móviles  
Usabilidad  
Inteligencia Artificial  
Internet de las Cosas  
Ontologías  
Virtualización  
M-Learning  
Seguridad

**NINGUNA** de las 15 palabras más usadas se repite

# TENDENCIAS en Argentina de las líneas de I+D+I en Informática

## 2013-2017

Cloud Computing  
Objetos de Aprendizaje  
Big Data  
Minería de Datos  
Multicore  
Realidad Aumentada  
Robótica  
Dispositivos móviles  
Usabilidad  
Inteligencia Artificial  
Internet de las Cosas  
Ontologías  
Virtualización  
M-Learning  
Seguridad

*Cuáles son las tendencias en investigación en informática derivadas de estas palabras clave??*

**Reflexionemos** sobre la relación con los temas del cambio tecnológico y con lo que pasa en el mundo.

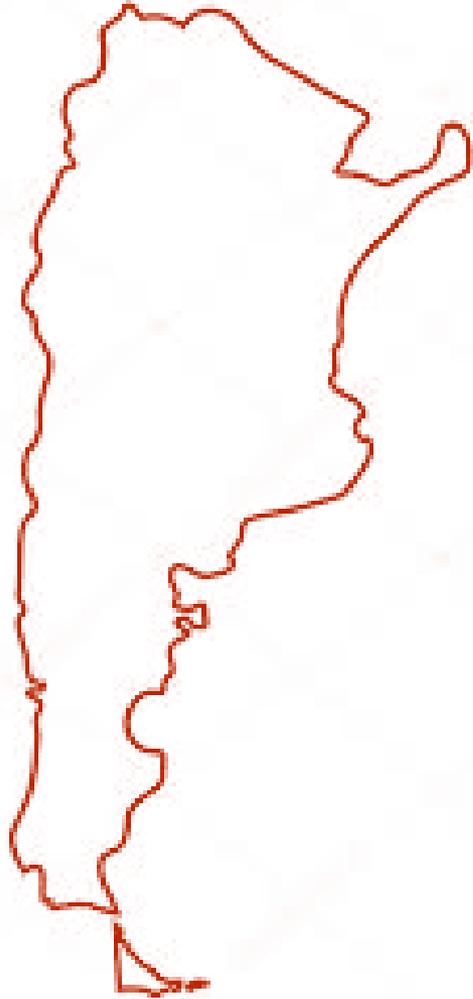
# ARGENTINA líneas de I+D+I en Informática



## ASPECTOS RELEVANTES

- Cuáles son los temas centrales de Investigación y Posgrado en Argentina hoy?
- Cuál es la relación con los temas mencionados en el cambio tecnológico?
- Cuál es la relación con lo que está pasando en el mundo?

# ARGENTINA líneas de I+D+I en Informática

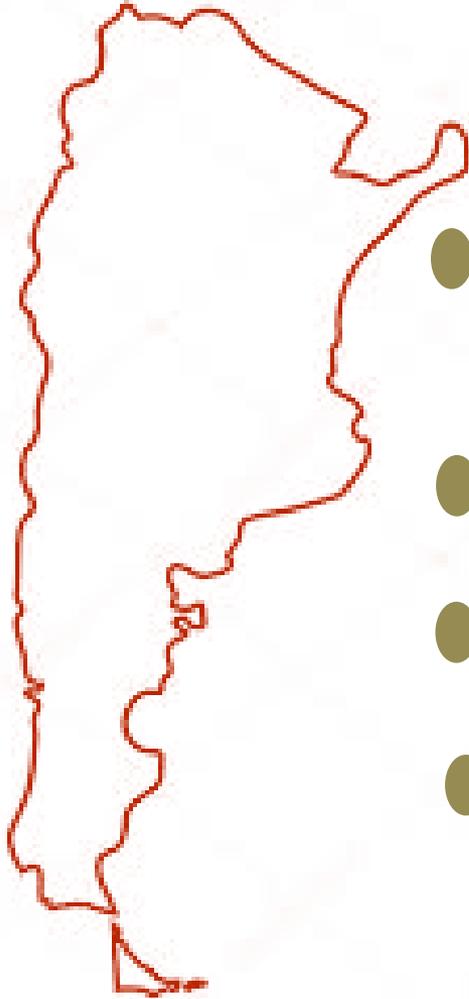


## ASPECTOS RELEVANTES

- Autores y equipos de trabajo.
- Número de autores por línea de I+D+I
- Multidisciplinariedad. Integración de Universidades.
- Relación entre Investigadores y Estudios de Posgrado.

# ARGENTINA líneas de I+D+I en Informática

## ASPECTOS RELEVANTES



- Hay políticas científico-tecnológicas en relación con Informática?
- Quien define los temas prioritarios?
- Cómo incide la financiación de la Ciencia?
- Cómo incide la industria del software?

**Creemos... con dificultades...**

# TENDENCIAS de Investigación en Informática



# TENDENCIAS de Investigación en Informática

## Breves Conclusiones

### Generación de Conocimiento y Recursos Humanos

- ➔ Volumen y Velocidad del cambio en el conocimiento que se genera.
- ➔ **Los Recursos Humanos son el elemento crítico.**
- ➔ En Informática Investigar requiere asimilar el cambio tecnológico y generar nuevo conocimiento.
- ➔ El papel de la Industria Informática en relación con los Recursos Humanos.
- ➔ **El rol central de las Universidades... más allá de los diferentes organismos de Ciencia y Tecnología.**

# Un **INVESTIGADOR** en Informática **HOY**



Conocimiento **PREVIO**

+

**Cambio TECNOLÓGICO**

+

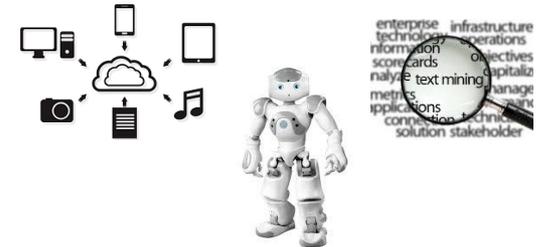
**Ideas INNOVADORAS**



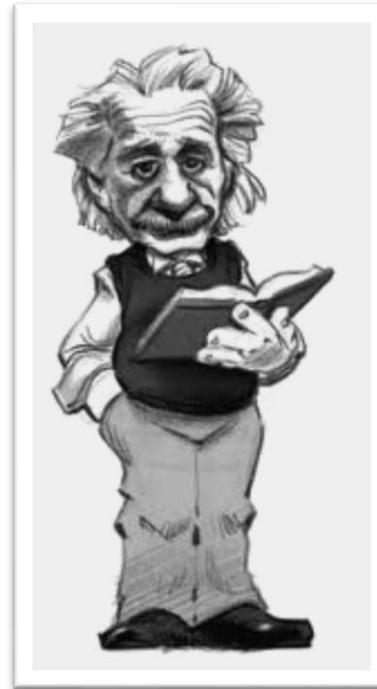
Conocimiento **NUEVO**



**SIEMPRE**



**Aplicaciones en el MUNDO REAL**



# TENDENCIAS en Investigación en Informática: Temas de hoy y del futuro próximo



- Data Science . Big Data analytics.
- Cloud Computing
- Smart Cities. Mobile services
- Computer assisted Education
- Artificial Intelligence and Robotics
- Industrial Internet of Things
- Assisted and Virtual Reality (AR/VR)



**Bitcoins, Deep Learning, IoE, Supercomputing, 5G...**

# TENDENCIAS en Investigación en Informática



PREGUNTAS?

Agradecimientos