



Tendencias en Investigación y Formación de Recursos Humanos en Informática

Ing. ARMANDO DE GIUSTI



Director del Instituto de Investigación en Informática LIDI



Investigador Principal CONICET



Profesor Titular de la Facultad de Informática UNLP



Miembro de la Academia de la Ingeniería PBA



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.

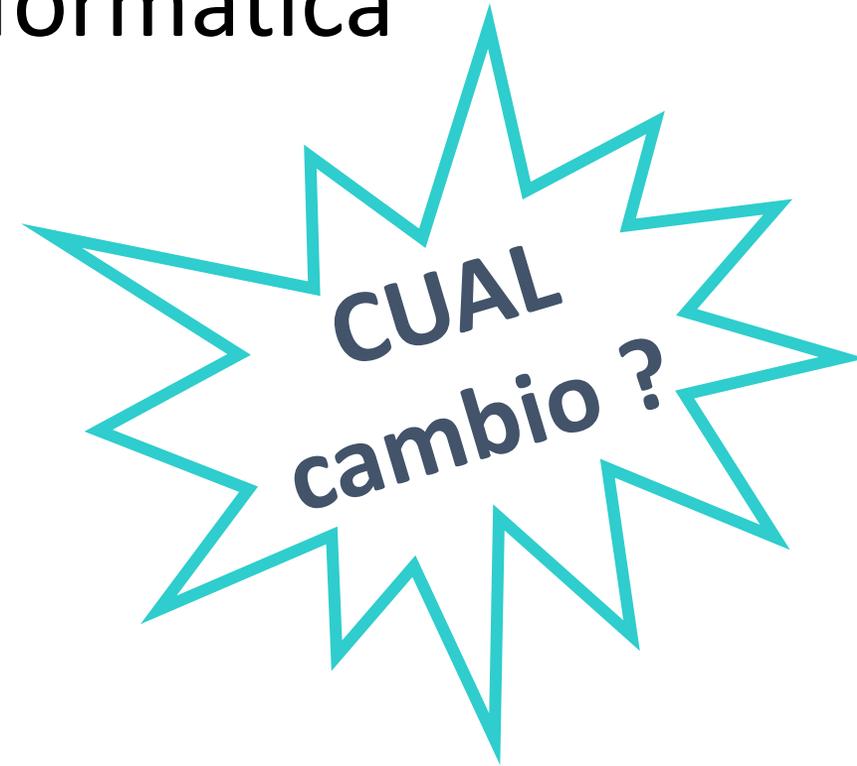
● Tendencias de líneas de I+D+I en Argentina.

● Generación de Conocimiento y Recursos Humanos en Informática, en particular en Argentina

● Breves Conclusiones.



El cambio tecnológico como motor de la Investigación en Informática



VELOCIDAD del cambio



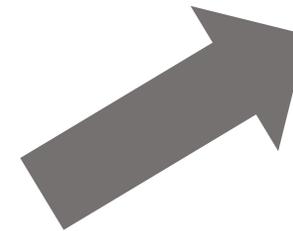
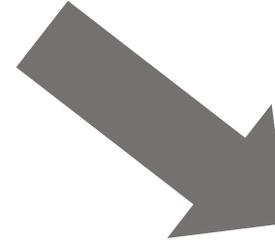
INFORMATICA- Ejes del cambio tecnológico



ELECTRONICA DE COMPONENTES

COMUNICACIONES

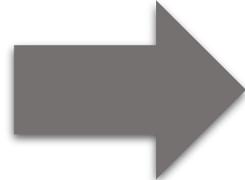
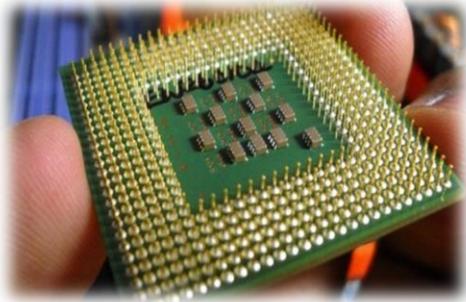
PROCESADORES
MEMORIAS
COMPUTADORES



**RECURSOS
HUMANOS**

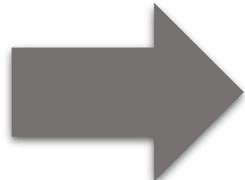


I+D+I y Cambio Tecnológico: **DATOS**



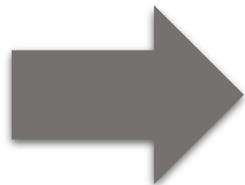
20×10^9
transistores en 2020

El desarrollo de chips de procesadores y memorias



50×10^9
dispositivos en Internet
en 2020

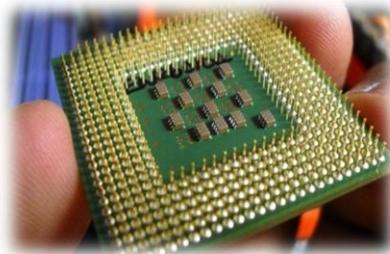
Las comunicaciones que crecen aún más que la potencia de cómputo.



Las variantes, potencia y miniaturización de los sensores.

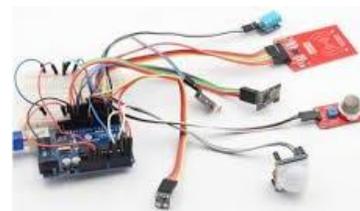
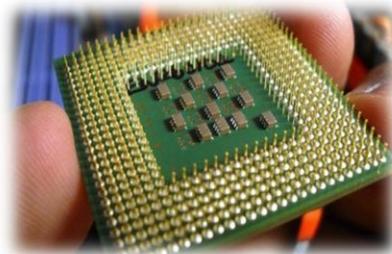


I+D+I y Cambio Tecnológico-CLOUD COMPUTING



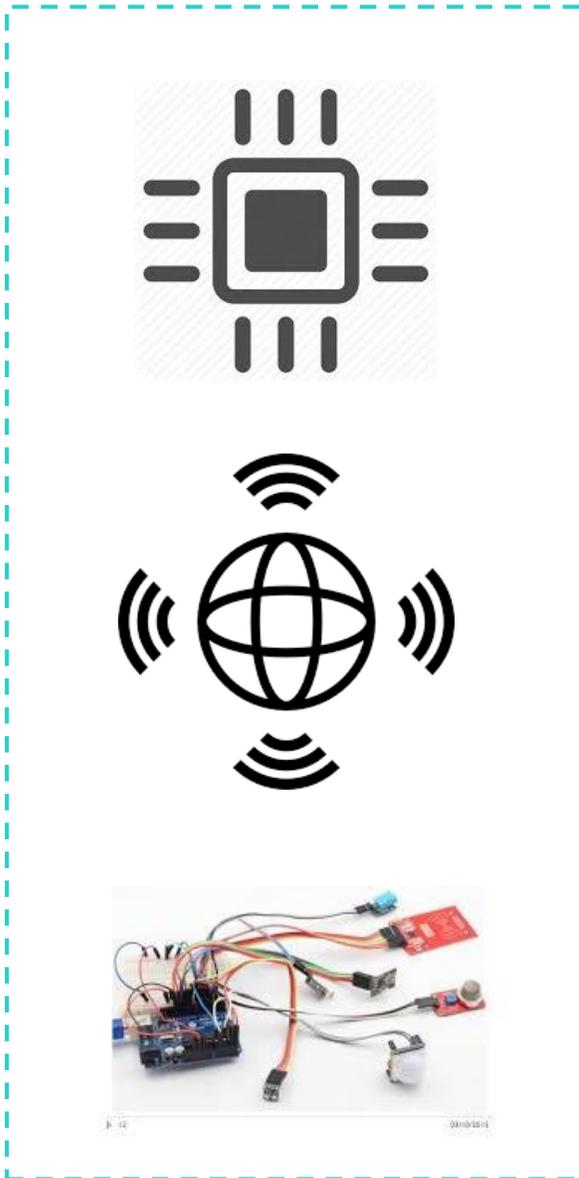


I+D+I y Cambio Tecnológico- IA y ROBOTICA



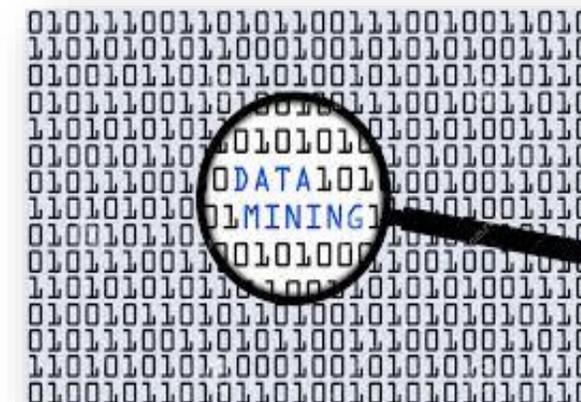
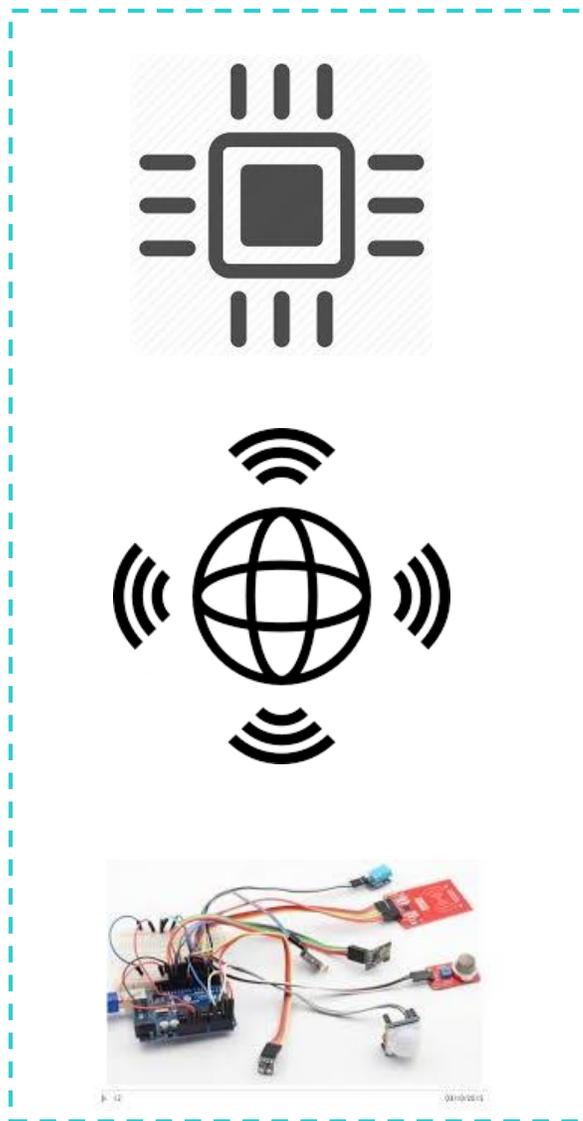


Cambio Tecnológico- IoT y ahora IoE...IIIoT

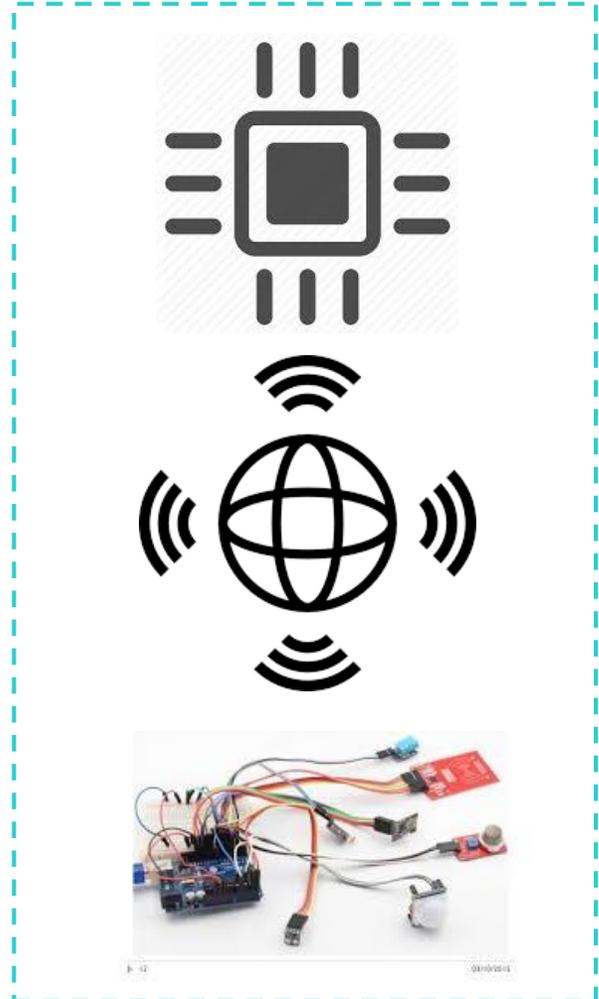




I+D+I y Cambio Tecnológico: Big Data e Inteligencia de Datos

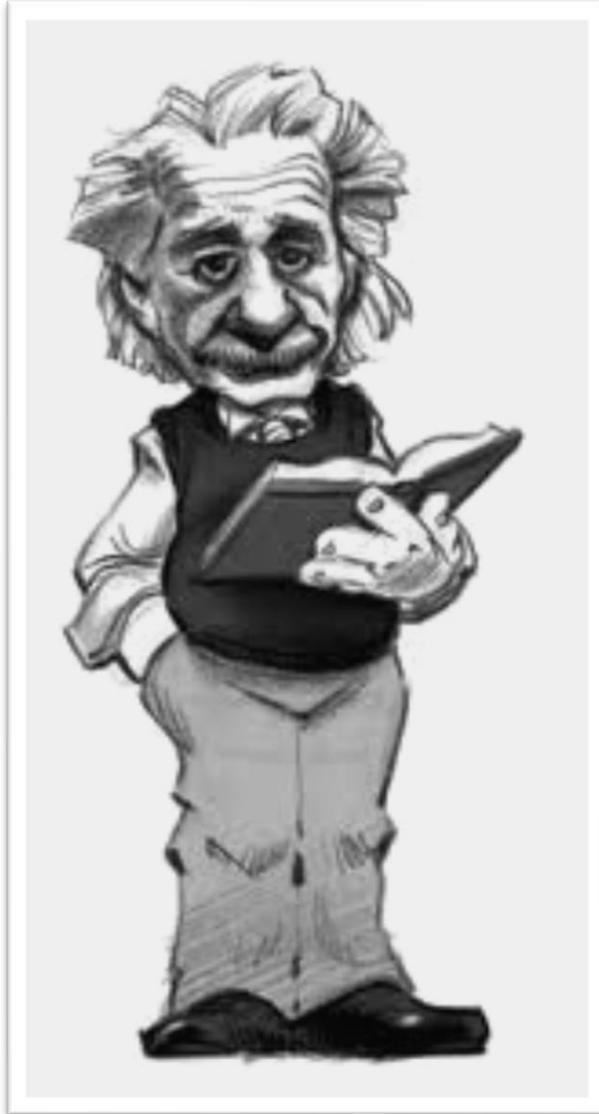


Desafíos Actuales: Cloud Robotics





Cambio Tecnológico como motor de la Investigación y Formación de RRHH en Informática



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

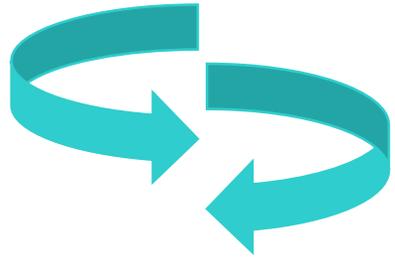
IMPACTO de estos cambios en los temas de I+D+I



Modelos de investigación en Informática



I + D + I



I + I + D





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 desafío

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, 10 keywords x ciclos de 5 años



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



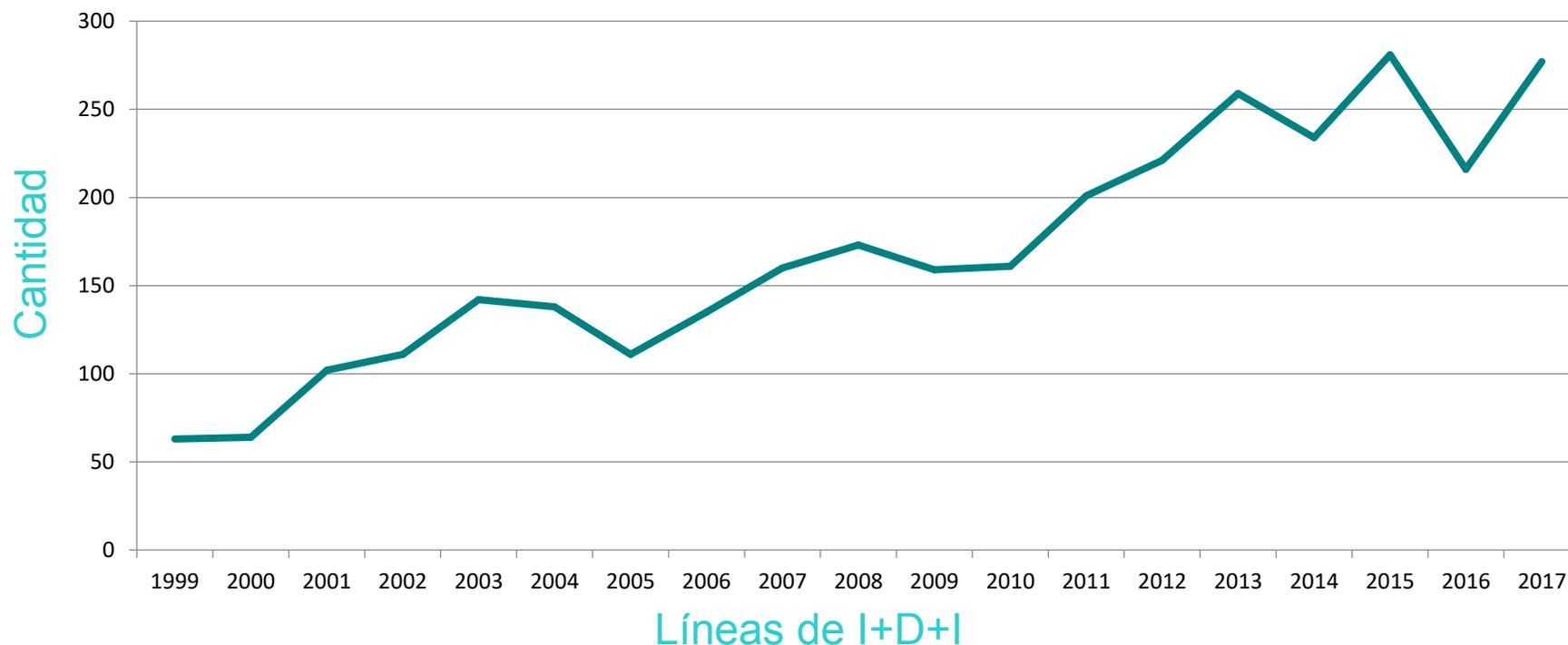
RedUNCI



WICC
TE&ET
CACIC



Argentina: líneas de I+D+I en Informática

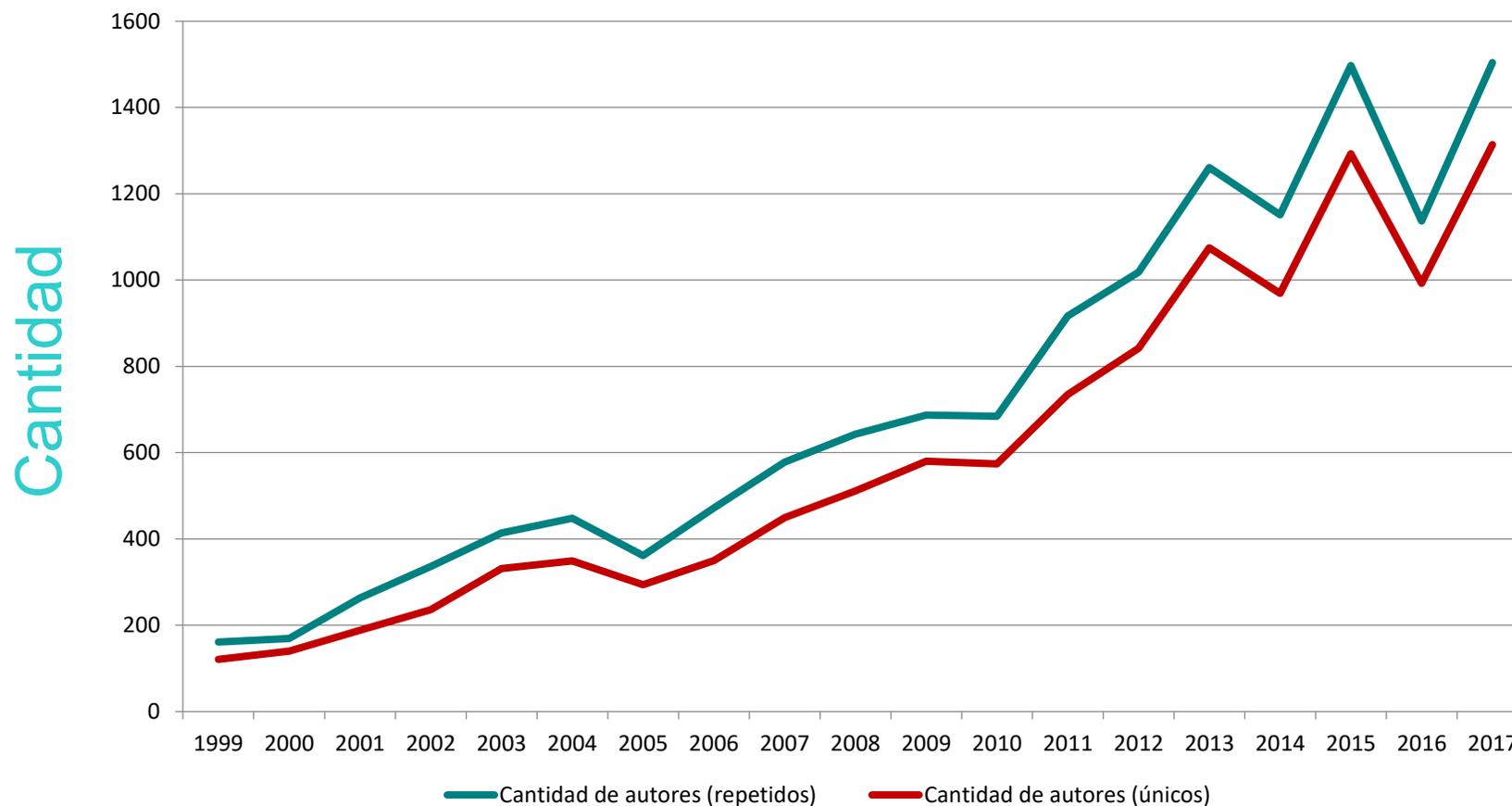


Fuente analizada: Workshop de Investigadores en Ciencia de la Computación (WICC).

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



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

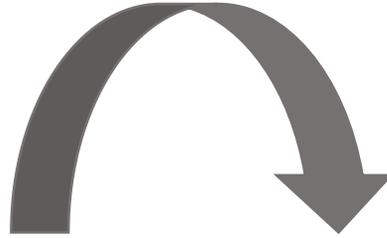
Sólo **UNA** palabra clave de los últimos 5 años aparece en los 10 años anteriores entre las primeras !! (Ver Evolución)



Tendencias en Argentina de líneas de I+D+I en Informática: 15 keywords mas 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 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 de estas palabras derivadas de en Informática clave??

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



Tendencias en Argentina de 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?

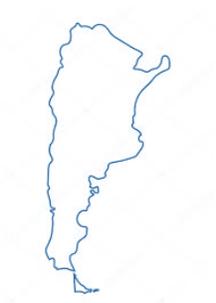


Tendencias en Argentina de líneas de I+D+I en Informática



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.





Tendencias en Argentina de 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





Generación de Conocimiento y Recursos Humanos

Volumen y Velocidad del cambio en el conocimiento que se genera.

Los Recursos Humanos son el elemento crítico.

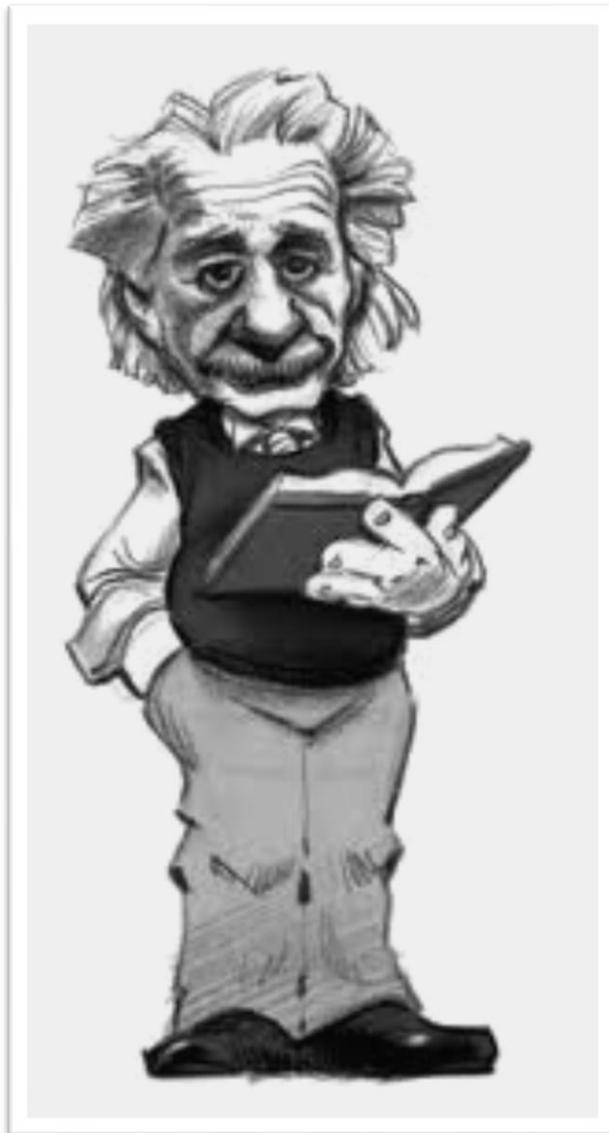
En Informática Investigar requiere asimilar el cambio tecnológico y generar nuevo conocimiento.

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.



El cambio tecnológico como motor en la formación de **RRHH** en Informática

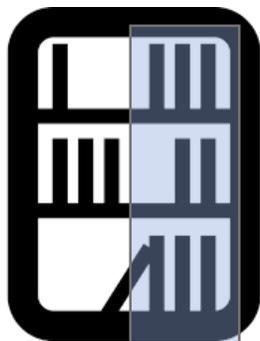


IMPACTO de los cambios en las **currícula** de grado y posgrado.

IMPACTO de estos cambios en las **metodologías** de aprendizaje.



Un investigador / profesional en Informática HOY



Conocimiento PREVIO

+

Cambio TECNOLÓGICO

+

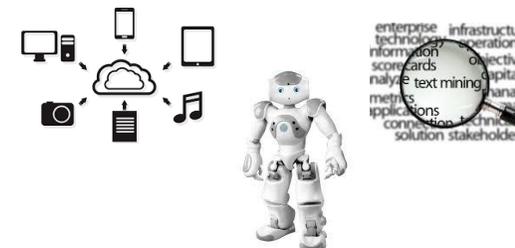
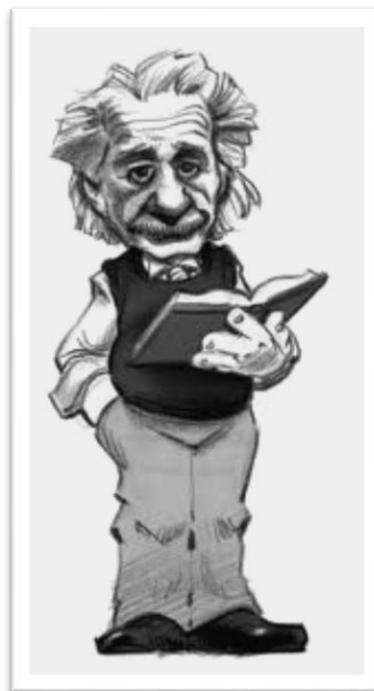
Ideas INNOVADORAS



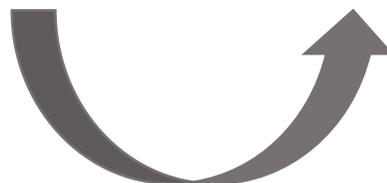
Conocimiento
NUEVO



SIEMPRE



Aplicaciones en el
MUNDO REAL





ASPECTOS RELEVANTES

- Perfil del Alumno y Perfil del Profesional. Diferencias en el tiempo...
- Aprender es más importante que Enseñar. Cómo formar para el Aprendizaje?
- Aprendizaje y Formación continua...





ASPECTOS RELEVANTES

- Currícula flexible con relación con el mercado laboral. Perfiles y núcleo curricular.
- Formación experimental que incrementa la motivación del alumno.
- Competencias genéricas y específicas.





ASPECTOS RELEVANTES

- Grupos/líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación. Participación de los Alumnos.
- Vinculación con las empresas/organismos que demandan los egresados.
- Tecnología para superar las diferencias regionales.





ASPECTOS RELEVANTES

- Acortar los tiempos para el trabajo concreto del alumno y problemas reales.
- Fomentar titulaciones articuladas desde la formación inicial a la de Posgrado.
- Articular con los niveles educativos previos. Informática debiera ser un saber “formativo” desde la Escuela Primaria.





ASPECTOS RELEVANTES

- Demanda actual de profesionales y perspectivas.
- Las demandas de la Industria se “sostifican” por la necesidad de tener competitividad y valor agregado.
- Fomentar la Investigación y la Innovación. Actualización docente.





Generación de Conocimiento y Recursos Humanos

Volumen y Velocidad del cambio en el conocimiento que se genera y se debe asimilar.

Los Recursos Humanos son el elemento crítico. Docentes y Alumnos. Aprendizaje y Enseñanza.

Es imprescindible actualizar currícula y asimilar el cambio tecnológico, con un impulso hacia el trabajo experimental del alumno.

El papel de la Industria Informática en relación con los Recursos Humanos.

El rol central de las Universidades... articulando con los diferentes niveles educativos.



TEMAS

- Cloud Computing.
- Industrial Intelligent Internet of Things
- Procesadores Aceleradores
- Computación Cuántica
- Data Science . Big Data analytics.
- Artificial Intelligence and Machine learning
- Robotics
- Extended Reality (Assisted and Virtual)





Aplicaciones

- Smart Cities. Mobile services
- Computer assisted Education
- E- Health
- Ciberseguridad
- Banca Digital. Monedas Digitales.
- Logística Inteligente. Vehículos autónomos.
- Robots y Drones en Agricultura.
- IIoT en la Industria.





Tendencias en Investigación y Formación de Recursos Humanos en Informática

Preguntas ?



Agradecimientos...