

# La Universidad y el impacto del Cambio Tecnológico

Ing. ARMANDO DE GIUSTI



Director del Instituto de Investigación en Informática LIDI



Investigador Principal CONICET



Profesor Emérito UNLP



Miembro Titular de la Academia de la Ingeniería PBA

***Comentario previo...***

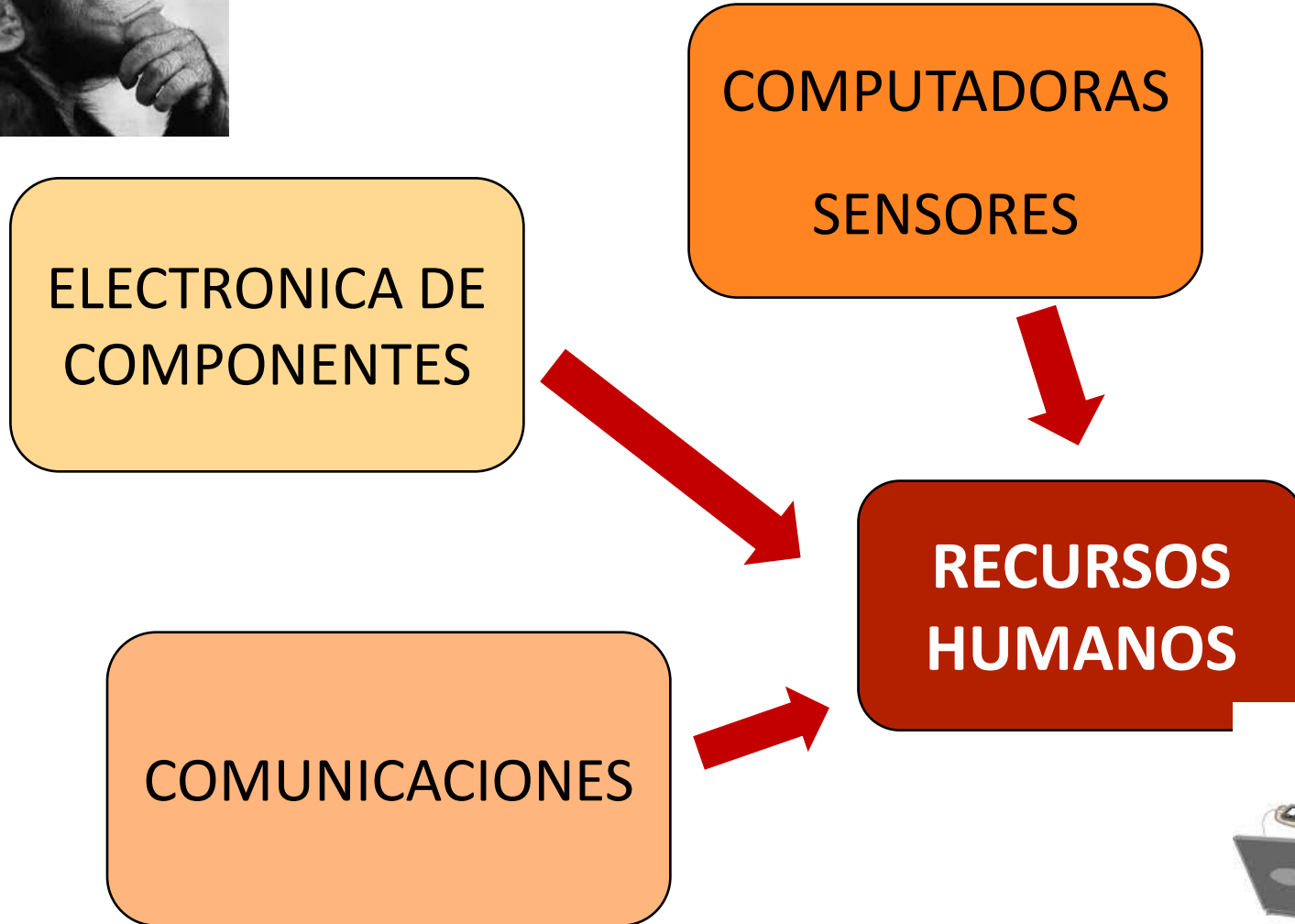


# La Universidad y el impacto del Cambio Tecnológico

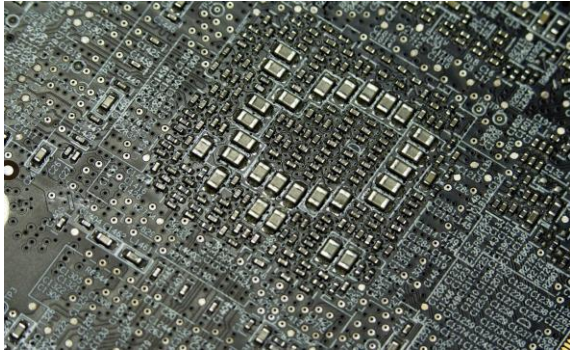
## AGENDA

- Ejes del Cambio Tecnológico actual y su impacto
- Investigación, Desarrollo e Innovación en TICs.
- La Universidad en el contexto del cambio tecnológico.
- El Ciudadano digital y la Universidad digital.
- Algunas reflexiones finales.

# Ejes del Cambio Tecnológico y su Impacto



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



**$30 \times 10^9$**   
transitores 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.**

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



**I o T**

**I o E**

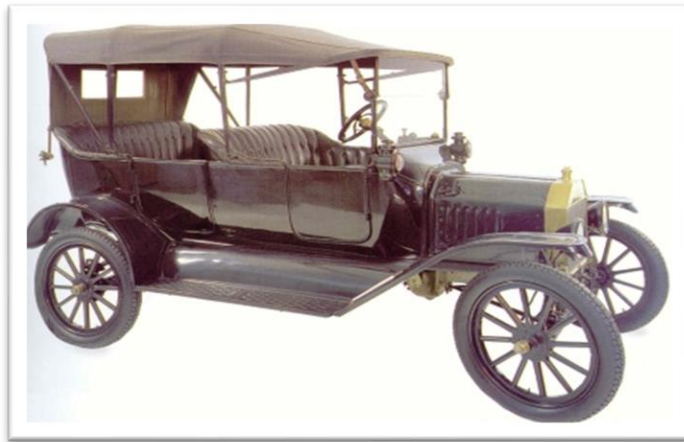
**II o T**

La miniaturización, variedad e “inteligencia” de los sensores.

**EDGE COMPUTING / FOG COMPUTING**

**CLOUD COMPUTING**

# La velocidad del cambio tecnológico



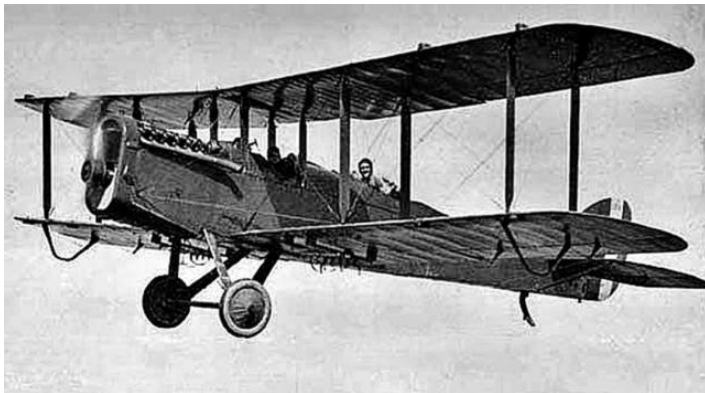
60 km/hora 10.000 U\$S



70 años



300 Km/hora 50.000 U\$S



13 km/hora 10.000 U\$S



100 años



1300 km/hora 100 M U\$S

# La velocidad del cambio tecnológico



300 Flops 1.5 M U\$S



70 años



100 GFlops 1.500 U\$S



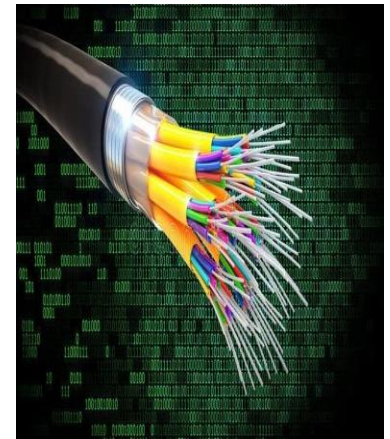
1.5 Kbs



100 años



10 Gbs



1.5 Tbs

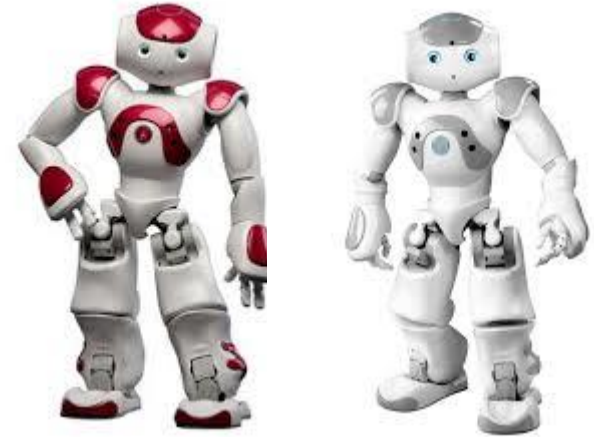


# Areas de impacto del cambio tecnológico: **CLOUD COMPUTING**





# Inteligencia Artificial y Robótica



# INTERNET OF THINGS (IoT)

ahora... IoE... IIoE



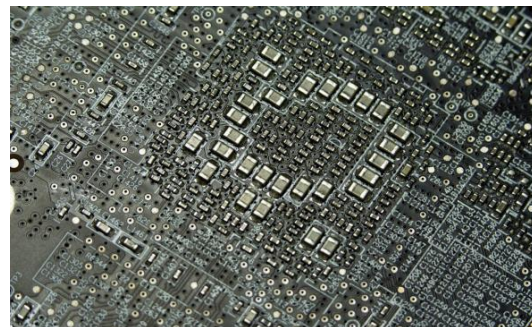
**EDGE COMPUTING**

**FOG COMPUTING**

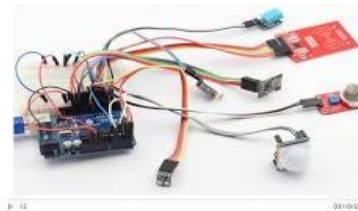
**SMART CITIES**

**INDUSTRIA 4.0**

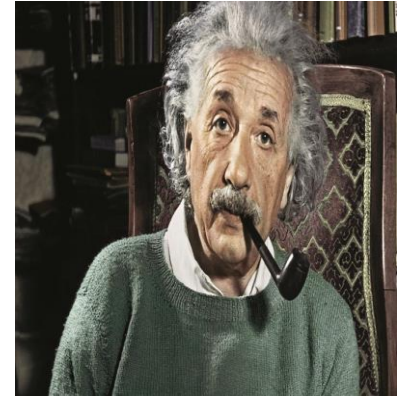
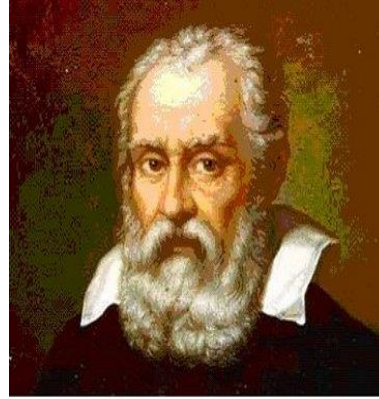
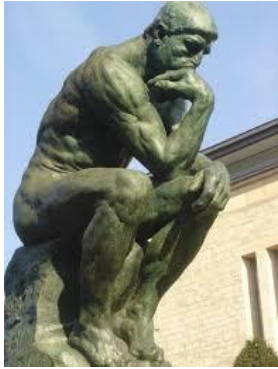
# Big Data e Inteligencia de Datos



# CLOUD ROBOTICS... y sus aplicaciones



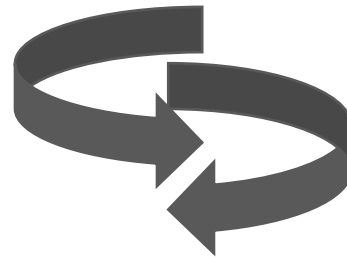
# Impacto social del Cambio Tecnológico



# I + D + I en áreas TICs



# MODELOS de Investigación en TICs



# Modelos de Investigación en TICs

En algunos casos:

Ideas Innovadoras ➡ Investigación Tecnológica + Ingeniería



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



# Impacto del Cambio Tecnológico en los modelos de Investigación

## 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 / TICs



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



525.000 papers últimos 25 años



134.000 papers últimos 25 años



WEB OF SCIENCE™

1.900.000 papers desde 1945 a 2015



# Líneas de I+D+I en Informática / TICs: 10 keywords más utilizadas



ACM



WEB OF SCIENCE

UTILIZACIÓN



1990-2014

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

**DATA MINING**

2010-2019

Cloud Computing  
**DATA MINING**  
Security  
Performance  
Simulation  
Mobile computing  
Big Data  
Machine Learning  
Wireless sensor nets  
Genetic Algorithms

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



ACM



UTILIZACIÓN



|  | 1995-1999   | 2000-2004  | 2005-2009    | 2010-2014    | 2015-2019   |
|--|-------------|------------|--------------|--------------|-------------|
|  | Algorithms  | Neural     | Data Mining  | Cloud        | Cloud       |
|  | Internet    | Networks   | Simulation   | Computing    | Computing   |
|  | Multimedia  | Simulation | Genetic      | Optimization | Big Data    |
|  | Scheduling  | Internet   | Algorithms   | Security     | Machine     |
|  | Fuzzy Logic | Parallel   | Optimization | Data Mining  | Learning    |
|  |             | Processing | Neural       | Performance  | Security    |
|  |             | Image      | Networks     |              | Data Mining |
|  |             | Processing |              |              |             |

***Ciclos de 5 años y cambio tecnológico***



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



ACM



2010-2019

Cloud Computing

**DATA MINING**

Security

Performance

Simulation

Mobile computing

Big Data

Machine Learning

Wireless sensor nets

Genetic Algorithms

UTILIZACIÓN



Cuáles son las **tendencias** en Investigación Informática **derivadas** en de estas palabras clave??

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

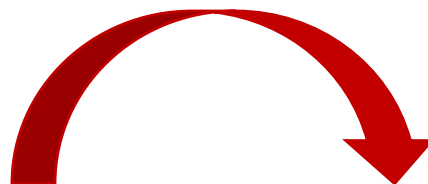
# TENDENCIAS de Investigación en TICs



# Tendencias en **Argentina** de líneas de I+D+I en Informática /TICs : **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



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

## 2015-2019

Cloud Computing  
Big Data  
Dispositivos móviles  
Minería de Datos  
Internet de las Cosas  
Objetos de Aprendizaje  
Usabilidad  
Ontologías  
Robótica  
Realidad Extendida  
Simulación  
E-Learning  
Sistemas Paralelos  
Cluster  
Seguridad

# TENDENCIAS en las líneas de I+D+I en Informática/ TICs

## ASPECTOS RELEVANTES



Equipos de trabajo.

Autores por paper y por área de Investigación.



Interdisciplina.

Persistencia de los temas y los Autores.

Áreas temáticas y citas.



# TENDENCIAS en las líneas de I+D+I en Informática/TICs



## ASPECTOS RELEVANTES

Quien define los temas prioritarios?

Cómo incide la financiación de la Ciencia?

Cómo incide la industria TI / SSI ?

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

# Aplicaciones de **Hoy** y del **Futuro**

Ciudades Inteligentes. Aplicaciones Móviles.



Tecnología aplicada en Educación

BioInformática. E-Salud

Ciberseguridad

Banca Digital. Monedas Digitales.

Logística Inteligente. Vehículos autónomos.

Robots y Drones en múltiples áreas.

IIoT en la Industria.



# TENDENCIAS de Investigación en Informática / TICs

## Breves Reflexiones

### Generación de Conocimiento y RRHH

➔ Volumen y Velocidad del cambio en el conocimiento.

➔ **Los Recursos Humanos son el elemento crítico.**

➔ Investigar (en la Academia y en la Industria) requiere asimilar el cambio tecnológico y generar nuevo conocimiento.

➔ **El rol central de las Universidades... más allá de los diferentes organismos de Ciencia y Tecnología.**

# Importancia de los Recursos Humanos

## El Informático/Ingeniero “clásico”



# El Profesional en TICs de **HOY**



Conocimiento PREVIO

+

**Cambio TECNOLÓGICO**

+

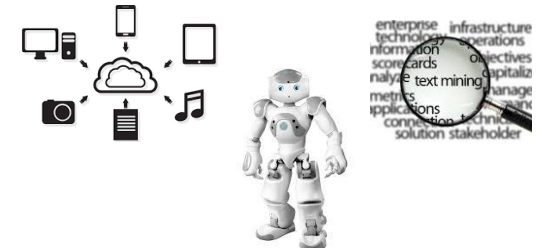
**Ideas INNOVADORAS**



Conocimiento  
**NUEVO**



**SIEMPRE**



**Aplicaciones en el  
MUNDO REAL**



# El Profesional en TICs de **HOY...** cada vez más



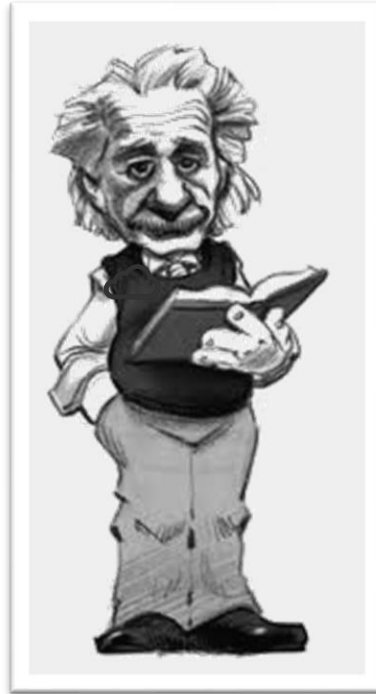
Conocimiento PREVIO

+

**Cambio TECNOLÓGICO**

+

**Ideas INNOVADORAS**



Conocimiento  
NUEVO



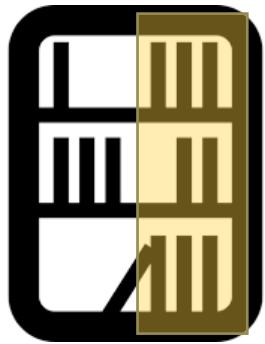
SIEMPRE



enterprise technology infrastructure  
information scorecards objectives  
analyze text mining capitaliz  
metrics manage  
applications connect technical  
solution stakeholder

**Aplicaciones en el  
MUNDO REAL**

# El Profesional en TICs de **HOY** y su perfil



Conocimiento PREVIO

+

**Cambio TECNOLÓGICO**

+

**Ideas INNOVADORAS**



Conocimiento  
NUEVO



SIEMPRE



enterprise technology  
information scorecards  
analyze text mining  
metrics applications  
connections technical  
solution stakeholder

**Aplicaciones en el  
MUNDO REAL**

# Importancia de los Recursos Humanos



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

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



# Formación de RRHH en áreas tecnológicas

## 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...

Cómo formar para la **Innovación**?

Importancia de los Postgrados como mecanismo de Actualización académica y profesional.



# Formación de RRHH en áreas tecnológicas

## ASPECTOS RELEVANTES

Currícula flexible con relación con el mercado laboral. Perfiles y Competencias.

Formación experimental que incrementa la motivación del alumno.

Competencias genéricas y específicas. Internacionalización de la Curricula.

El Postgrado como una pirámide desde los Cursos de actualización, las Especializaciones, Maestrías y Doctorado.

# Formación de RRHH en áreas tecnológicas

## ASPECTOS RELEVANTES

Acortar los tiempos para el trabajo concreto del alumno y problemas reales.

Definir claramente las competencias y resultados de aprendizaje esperados y como verificarlos en la currícula.


Fomentar titulaciones articuladas desde la formación inicial a la de Posgrado.

Articular con los niveles educativos previos. Desde la Escuela Primaria.

# Formación de RRHH en áreas tecnológicas

## ASPECTOS RELEVANTES

Demanda actual de profesionales y perspectivas.



Los requerimientos de la Industria TIC/ SSI se “s sofistican” por la necesidad de tener competitividad y valor agregado.

Importancia de tener Postgrados orientado a los temas emergentes de la industria TIC.

Fomentar la Investigación y la Innovación.  
Actualización de Docentes y Profesionales.

# El Paradigma “de las 4I”

Ideas Innovadoras  
Interdisciplina  
Investigación  
Industria

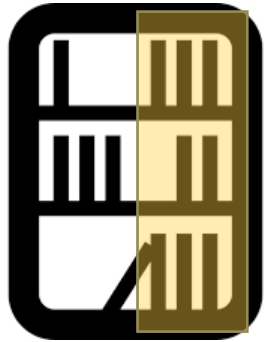


Vincular el mundo real con las posibilidades de la tecnología requiere ideas innovadoras en campos multidisciplinarios y esto a su vez requiere el trabajo en equipo y muchas veces la investigación de base y aplicada de grupos con diferente formación.



Para que los resultados sean verdaderamente útiles y de impacto social hay que llegar a la industria y convertirlos en productos y servicios. La industria TIC se aplica a todos los campos de la vida de los ciudadanos.

# La Universidad en el Contexto del Cambio Tecnológico



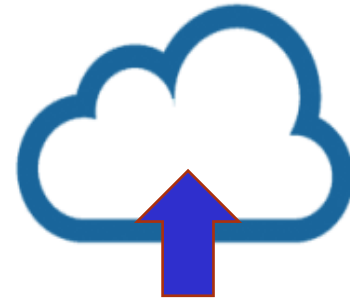
Conocimiento PREVIO

+

Cambio TECNOLÓGICO

+

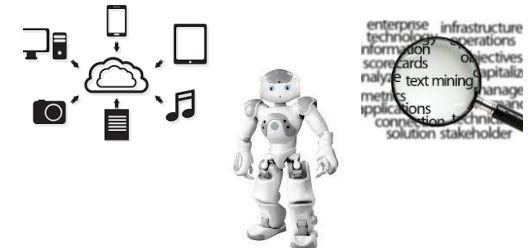
Ideas INNOVADORAS



Conocimiento  
NUEVO



SIEMPRE



Aplicaciones en el  
MUNDO REAL


# Rol de la Universidad en el contexto del cambio tecnológico

Generación de Recursos Humanos

Generación de Conocimiento

Generación de Aplicaciones y Transferencia

Articular con la Industria y el Estado



*Liderando en el empleo de nuevas tecnologías y capacitando a los ciudadanos y profesionales.*

# Ciudadano Digital y Universidad Digital. Qué significan?





# Universidad Digital. Ideas.



No hay una “definición” integral del concepto.

Universidad Digital NO es sólo E-Learning.

La infraestructura de soporte NO es sólo la de los Campus. Abarca a toda la comunidad.

Metodologías de Enseñanza y Aprendizaje incorporando recursos digitales.

Diseño y actualización de la currícula. Personalización del aprendizaje.

La tecnología digital al servicio de una gestión eficiente.

Universidad abierta y sin “ciclos fijos”

# Desafíos para las Universidades post-pandemia

En las Metodologías de Enseñanza y Aprendizaje



En la gestión universitaria

En la flexibilidad curricular

En el acceso a la Universidad

En la evaluación de calidad de las carreras

# La Universidad y el impacto del Cambio Tecnológico

## Algunas Reflexiones finales

El volumen y velocidad del cambio tecnológico es un factor determinante en la evolución de las Universidades.

Los recursos humanos formados y actualizados son el elemento más importante en la sociedad del conocimiento actual.

# La Universidad y el impacto del Cambio Tecnológico

## Algunas Reflexiones finales

El paradigma “de las 4I” está marcando la necesaria integración entre Investigación, Innovación, Interdisciplina e Industria.

Las Universidades tienen un rol central, no sólo en la formación de recursos humanos y en la generación de conocimiento, sino también en contribuir en la transformación hacia una sociedad digital moderna.

# La Universidad y el impacto del Cambio Tecnológico

## PREGUNTAS ??

