

Procesamiento Paralelo y Tiempo Real: Cloud Robotics



Profesor Titular UNLP

Ing. Armando Eduardo
De Giusti



Investigador Principal CONICET



Miembro Titular de la
Academia de la Ingeniería PBA

Procesamiento Paralelo y Tiempo Real: Cloud Robotics



III-LIDI

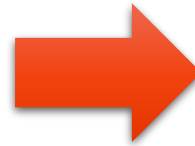


Instituto de Investigación
en Informática - LIDI

Procesamiento Paralelo y Tiempo Real: Cloud Robotics

El cambio tecnológico y su impacto

20×10^9
transistores en 2020



El desarrollo de chips de procesadores y memorias



La variantes, potencia y miniaturización de los sensores.

50×10^9
dispositivos en
Internet en 2020



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

Procesamiento Paralelo y Tiempo Real: Cloud Robotics

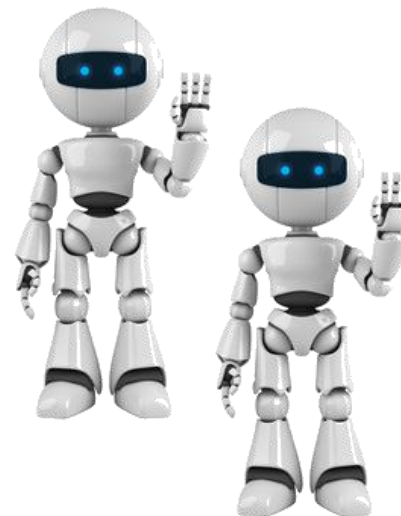
El cambio tecnológico y Cloud Computing



Cloud Robotics

Procesamiento Paralelo y Tiempo Real: Cloud Robotics

El cambio tecnológico y la robótica



Procesamiento Paralelo y Tiempo Real: Cloud Robotics

El cambio tecnológico y Big Data



Procesamiento Paralelo y Tiempo Real: Cloud Robotics

El cambio tecnológico y Minería de Datos



Procesamiento Paralelo y Tiempo Real: Cloud Robotics

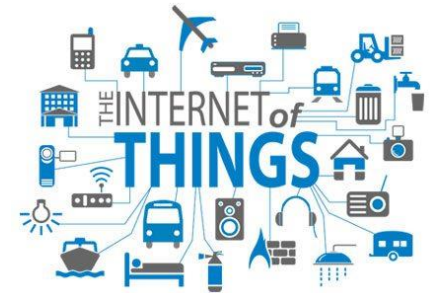
El cambio tecnológico e Internet of Things (IoT)



Cloud Robotics

Procesamiento Paralelo y Tiempo Real: Cloud Robotics

El cambio tecnológico Cloud Robotics



Cloud Robotics

Procesamiento Paralelo y Tiempo Real: Cloud Robotics

Las potencialidades de Cloud Computing



Supercomputadoras y capacidad de procesamiento

Almacenamiento de datos y conocimiento

Virtualización y acceso remoto a clusters paralelos

Servicios contra el Cloud

El Cloud en procesamiento paralelo en Tiempo Real

Procesamiento Paralelo y Tiempo Real: Cloud Robotics

El impacto de las Comunicaciones en Cloud Computing



La respuesta en tiempo real de un Cloud depende mucho de las comunicaciones.

Si bien en el Cloud podemos virtualizar una máquina muy potente y tener datos y conocimiento, la interacción con el mundo real depende de las comunicaciones.

Procesamiento Paralelo y Tiempo Real: Cloud Robotics

El fenómeno de Big Data y sus aplicaciones

Los sensores ofrecen posibilidad Sólo en los celulares se generan **2.5 10³⁰** bytes de datos por día!!

Explotar los **volúmenes** y **variedad** de los datos que surgen de los múltiples sensores y sistemas inteligentes conectados a Internet es un gran desafío.

Tratar de hacerlo con **velocidad**, para tomar decisiones en tiempo real es aún más complejo.

Las aplicaciones de Big Data constituyen un eje para el desarrollo de las economías en el mundo.



Big Data requiere **Paralelismo sobre Cloud**.

Procesamiento Paralelo y Tiempo Real: Cloud Robotics

Minería de datos basada en Sistemas Inteligentes



Los Sistemas Inteligentes, basados en algoritmos evolutivos o en reglas de Inteligencia Artificial son la herramienta fundamental para explotar Big Data.

La Minería de Datos para la toma de decisiones sobre los grandes *volúmenes* y *variedad* de los datos requiere procesamiento paralelo y también construir nuevo conocimiento.

Tomar decisiones *en tiempo real* basadas en conocimiento previo y datos actuales exige cómputo de altas prestaciones y algoritmos inteligentes sobre big data.

Procesamiento Paralelo y Tiempo Real: Cloud Robotics

De los sensors a Internet de las cosas (IoT)

Los sensores ofrecen múltiples posibilidades para tener datos que se pueden convertir en conocimiento.

Internet de las Cosas nos presenta una enorme red heterogénea que posibilita la conexión de todo tipo de artefacto/equipo/objeto.

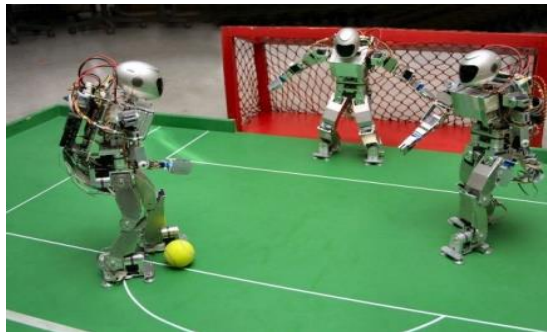
Los millones de objetos que pueden interactuar inteligentemente *ofrecen Big Data* y requieren *comunicaciones y procesamiento*.

La relación del ámbito de Internet de las Cosas con Tiempo Real resulta natural... y la asociación con Cloud Computing y paralelismo es obvia.



Qué es un robot?

- ✓ *Un robot es una máquina programable que puede realizar tareas de modo autónomo. En el tiempo los robots han evolucionado y hoy toman múltiples formas: desde humanoides hasta nano y microrobots..*
- ✓ *Notar que los drones, el auto sin conductor, los jugadores de fútbol robótico, las máquinas que juegan ajedrez, etc son formas de robots.*



Procesamiento Paralelo y Tiempo Real: Cloud Robotics

Qué es un robot?: Programación y aplicaciones

Un robot es una máquina programable aplicable en múltiples campos: medicina, agricultura, seguridad, transporte, industria...

Desarrollar software para dotar de adaptabilidad, evolución, inteligencia, cooperación y creatividad es el desafío para los robots actuales.

Un robot “inteligente” puede tomar decisiones más allá del conocimiento de quien los programó. incluso es posible agregar aspectos “emotivos” a un robot a través de sensores que captan señales y permiten generar respuestas “afectivas”.

Procesamiento Paralelo y Tiempo Real: Cloud Robotics

Robots, señales, tiempo real y paralelismo



Un robot potencia sus posibilidades con la captura de señales en tiempo real (sensores de todo tipo, imágenes ...)



El tratamiento en tiempo real de las múltiples señales requiere procesamiento paralelo local.

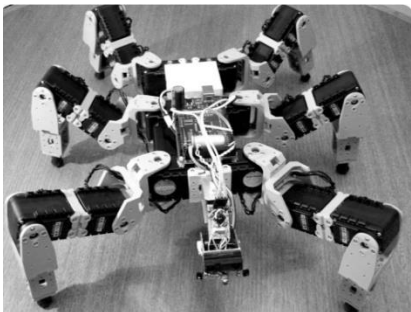


La conexión con un cloud posibilita mayor capacidad de procesamiento y de acceso a conocimiento previo. Nuevamente se requiere ***procesamiento paralelo en tiempo real***.

Procesamiento Paralelo y Tiempo Real: Cloud Robotics

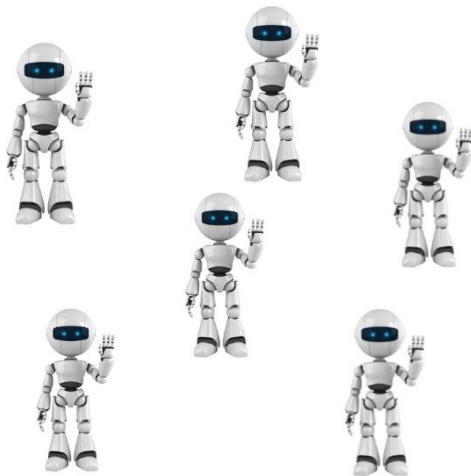
Robots, cooperación, paralelismo y Cloud

- *Múltiples robots pueden cooperar inteligentemente.*
- *Cooperar requiere procesamiento local, comunicaciones en red y comunicación con el cloud.*
- *El cloud funciona como el cerebro colectivo compartido por N Robots.*



Procesamiento Paralelo y Tiempo Real: Cloud Robotics

Definición de Cloud Robotics



Cloud Robotics considera un nuevo paradigma en el que múltiples robots, con capacidad de cómputo local y conectados en red, pueden utilizar servicios de Cloud para realizar tareas cooperativas, aumentando su potencia de cómputo, memoria y conocimiento previo.



Se trata de una clase de Sistema Distribuido, Inteligente, que puede trabajar cooperativamente en Tiempo Real.

Procesamiento Paralelo y Tiempo Real: Cloud Robotics

Big Data, IoT y Aplicaciones de Cloud Robotics



La integración de procesamiento paralelo en el Cloud con BD e IoT genera múltiples campos de aplicación:

Smart Cities

Industria de manufactura

Medicina

Servicios ante catástrofes

Agricultura

Industria militar

''''



Procesamiento Paralelo y Tiempo Real: Cloud Robotics

Impacto en la formación de Informáticos e Ingenieros



Es necesario adecuar la Currícula

Incorporar las nuevas arquitecturas de multi y many cores.

Concurrencia y Paralelismo como ejes de la formación en programación.

Sensores, Tiempo Real, Móviles, Robots y trabajo experimental, integrando hardware y software.

Cluster, Cloud & Green Computing



Procesamiento Paralelo y Tiempo Real: Cloud Robotics

Impacto en la formación de Informáticos e Ingenieros

Es necesario adecuar la Currícula

Incorporar los temas de Big Data e Internet of Things.

La importancia de los Sistemas Expertos, la Inteligencia Artificial y los Algoritmos Evolutivos.

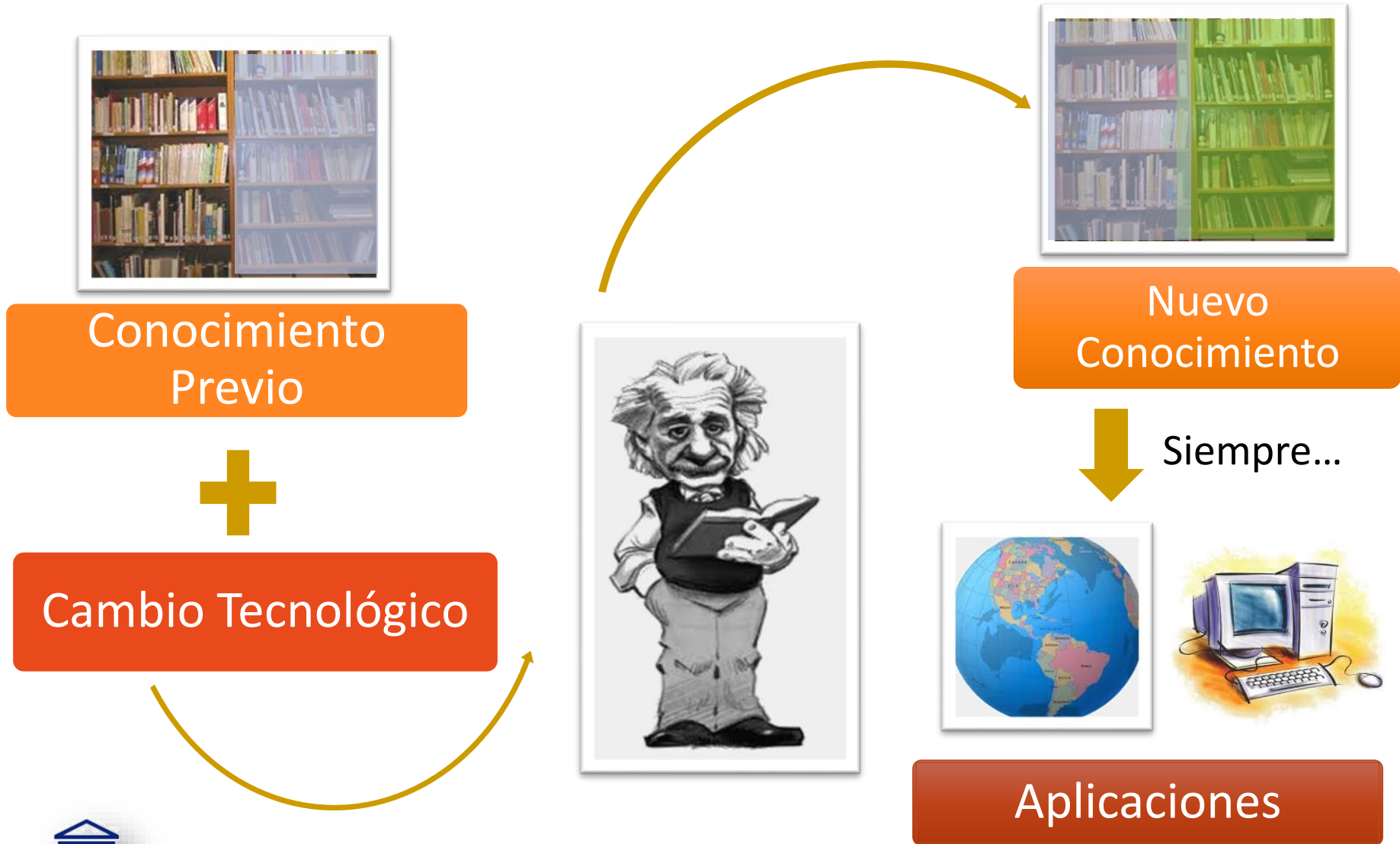
Minería de Datos. Data Analytics aplicada en múltiples campos.

Trabajo experimental en temas de Inteligencia Distribuida Móvil.



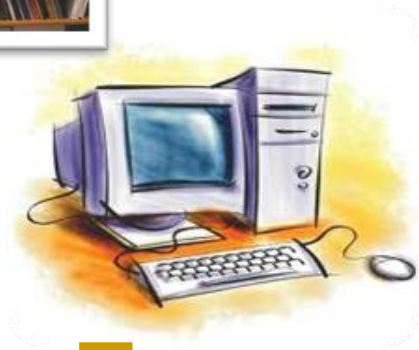
Procesamiento Paralelo y Tiempo Real: Cloud Robotics

Qué esperamos de un informático?



Procesamiento Paralelo y Tiempo Real: Cloud Robotics

Qué esperábamos de un robot clásico?



Conocimiento +
Programas

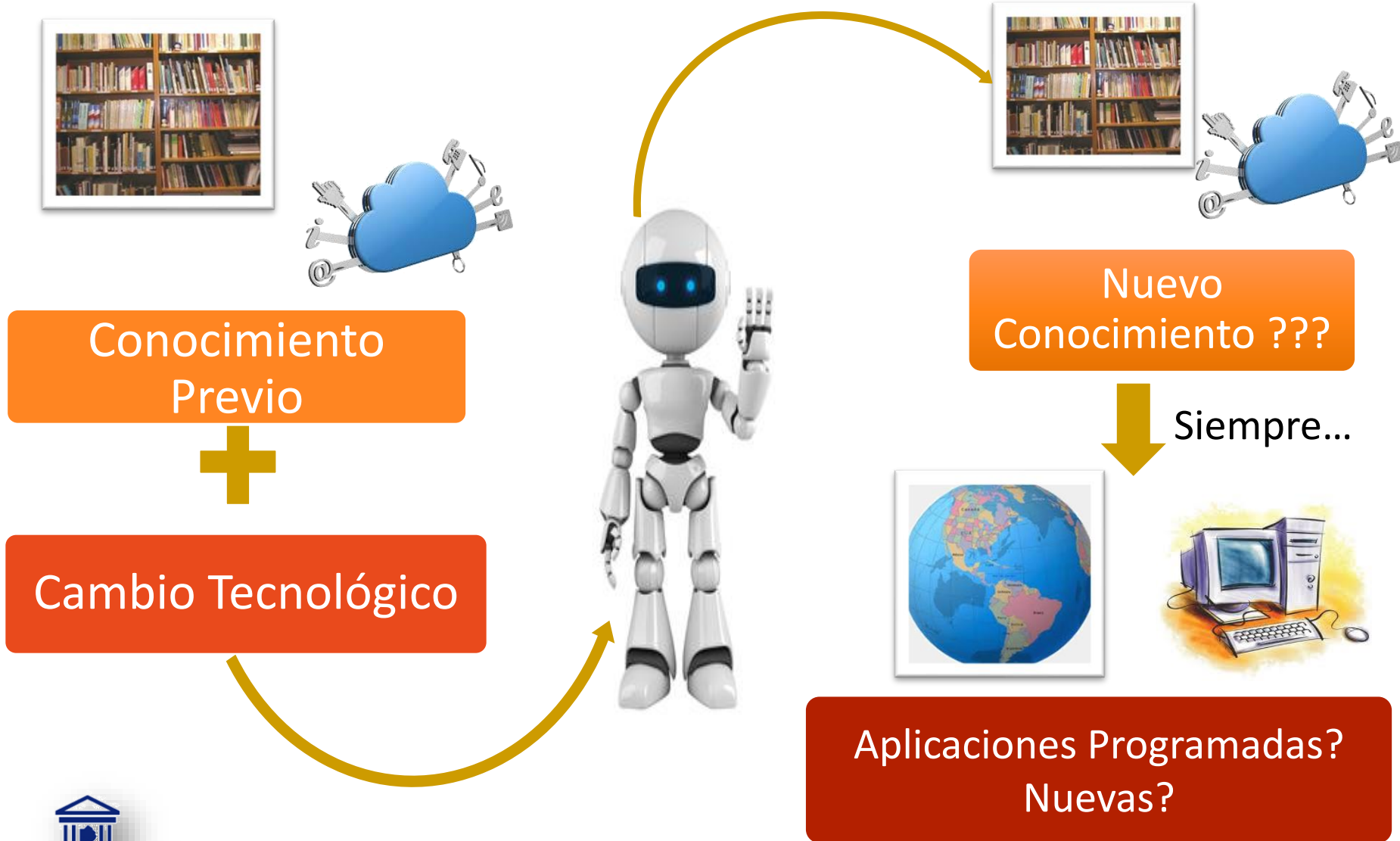


Aplicaciones en
el Mundo Real



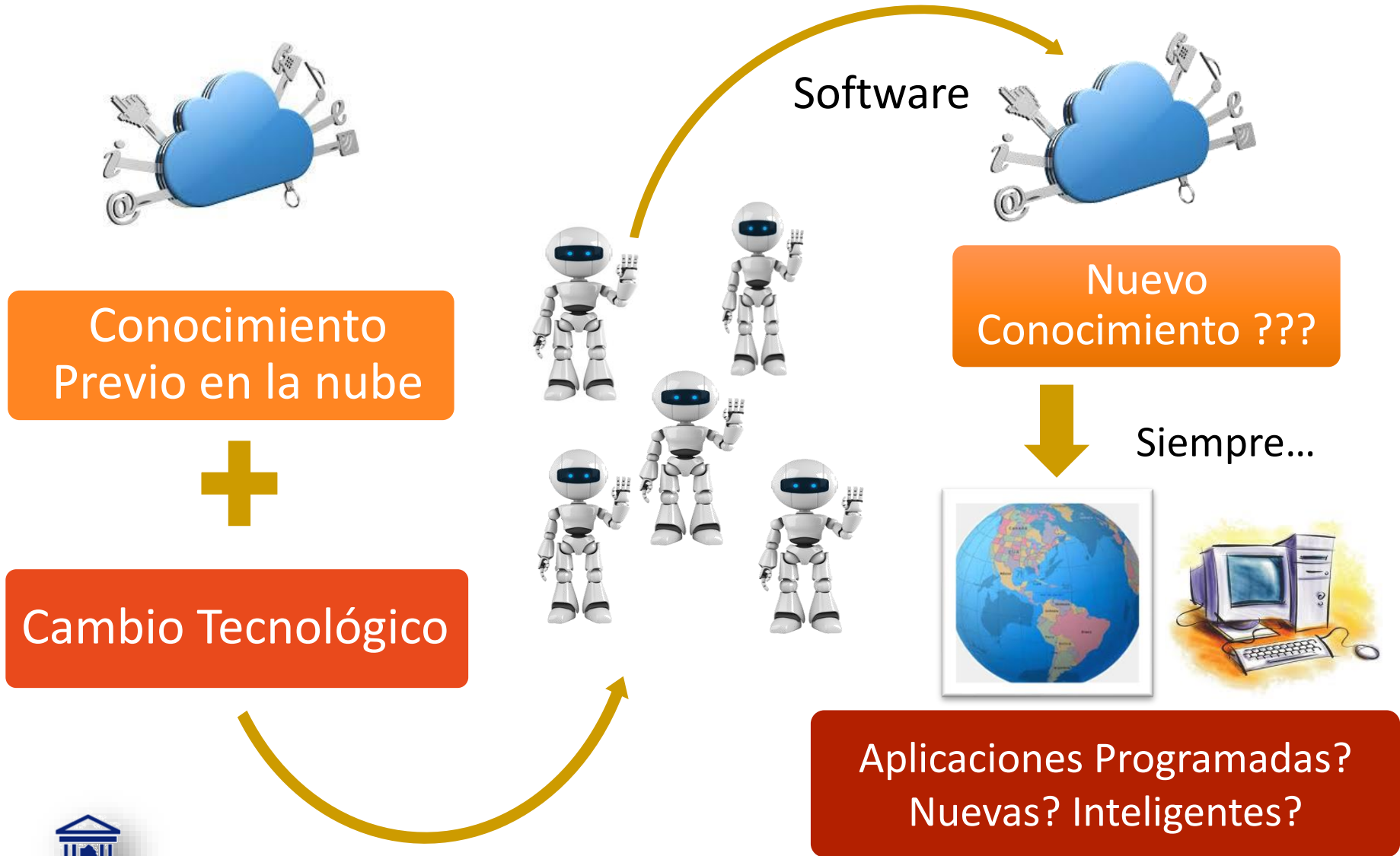
Procesamiento Paralelo y Tiempo Real: Cloud Robotics

Qué esperamos de un robot actual?



Procesamiento Paralelo y Tiempo Real: Cloud Robotics

Qué esperamos de multiples robots conectados?



Procesamiento Paralelo y Tiempo Real: Cloud Robotics

Breves Conclusiones



La tecnología seguirá cambiando.
La velocidad de cambio será cada vez mayor



Hay que formar recursos humanos con
capacidad de adaptación al cambio
tecnológico.



Los robots evolucionan, aprenden y pueden
trabajar colectivamente utilizando el Cloud.



Procesamiento Paralelo y Tiempo Real: Cloud Robotics

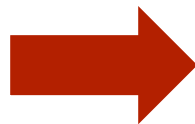
Breves Conclusiones



Los ejes del cambio tecnológico son múltiples. Procesadores, memorias, comunicaciones, sensores, móviles...



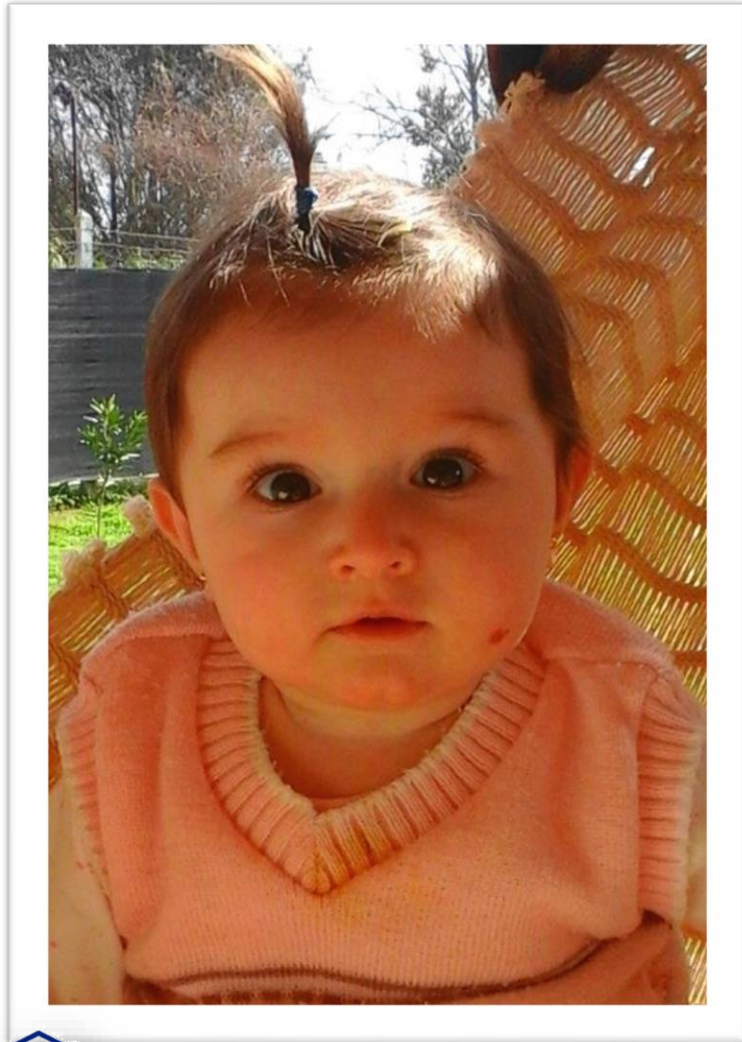
Las currícula de Ingeniería e Informática imponen nuevos temas: Concurrencia, Paralelismo, Big Data, Sensores, Internet of Things, Minería de Datos...



Cloud Robotics es un área nueva, donde la investigación más importante es el Software para sistemas inteligentes que evolucionan.



Procesamiento Paralelo y Tiempo Real: Cloud Robotics



Preguntas?

