

# Facultad de Ingeniería

Universidad de la República

---

## Tecnologías de las información y comunicación en Uruguay

Ciencia, Tecnología y Sociedad



FACULTAD DE  
INGENIERÍA



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

**TICs en Uruguay  
y propuestas  
para construir  
capacidades  
digitales**

**Perfil de Uruguay en TICs**

**La formación de recursos científicos, profesionales y técnicos**

**Contexto y desafíos**

**Recomendaciones para construir capacidades digitales nacionales**

## Perfil de Uruguay

**Renta media alta y alto desarrollo humano** en el cono sur de América.

**Sector agropecuario:** Menos del 10% del PIB

**Industrias manufactureras:** 14% del PIB.

**Sector servicios:** Más de dos tercios del PIB

**Exportaciones de servicios:**

- Tradicionales (turismo y transporte): 25%.
- No tradicionales: servicios globales 72% y 3% otros

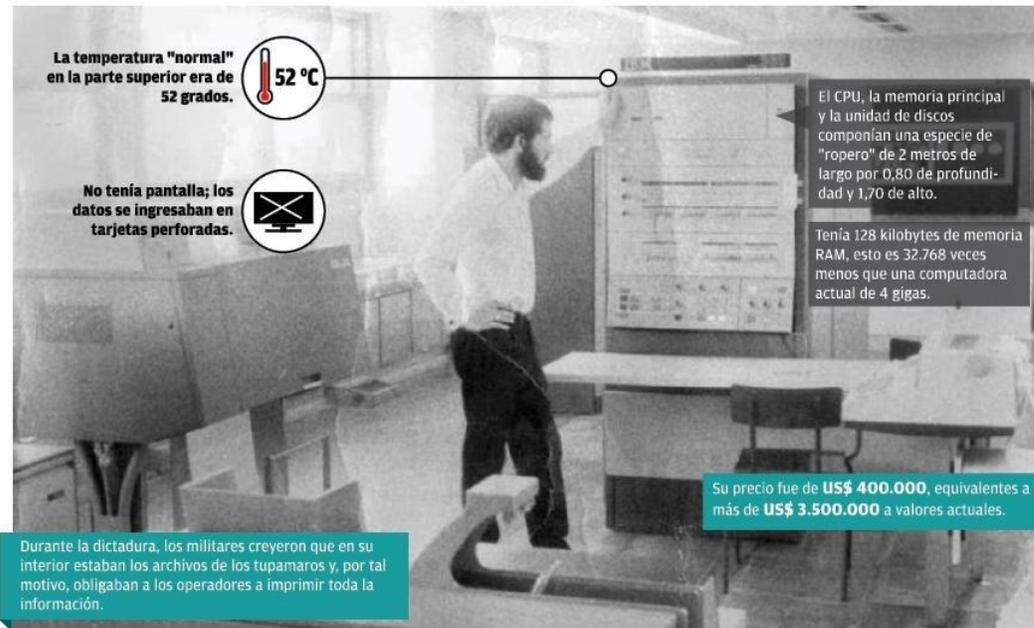
**Servicios globales:** Empresariales, comercio, software y subcontratación de TI, financieros, creativos y Arquitectura, Ingeniería y Construcción.

**Empleo en servicios globales:** 27.000 personas (80% en software y servicios corporativos), de estos el 50% en zonas francas. (Uruguay XXI, 2022)

# La formación de recursos científicos, profesionales y técnicos

## ¿Cómo se forman los científicos, profesionales y técnicos?: un breve contexto

- Rol de Maggiolo: impulso de institutos centrales
- 1967: nace la computación en Uruguay (llega la IBM 360)
- 1973-1985: la dictadura interviene la facultad
- 1985 en adelante: reorganización del INCO



## Algunos datos en torno a la formación de recursos humanos

¿Y cómo las TICs se han desarrollado en Uruguay ?

-Calidad en la formación de los recursos humanos:

37% de los empleados en TICs son universitarios (en la sociedad en general ocurre el 11%)

64 cada 100.000 habitantes poseen habilidades en TI (187 en EEUU)

-Una cultura académica que se traduce en acciones concretas tendientes a buscar o fabricar los vínculos entre la academia y el sector productivo

## Tejido empresarial

En Uruguay, las empresas vinculadas a las TICs:

70% son pequeñas de hasta 20 personas

26% son medianas de 20 y 100 personas

4% son grandes con más de 100 personas (varias alcanzan las 500 personas ocupadas).

El empleo se concentra en servicios de TI con tareas de desarrolladores de software, técnicos, analistas de sistemas y programación. Además de ingenieros en computación, los ingenieros electrónicos tienen una proporción relevante del empleo profesional.

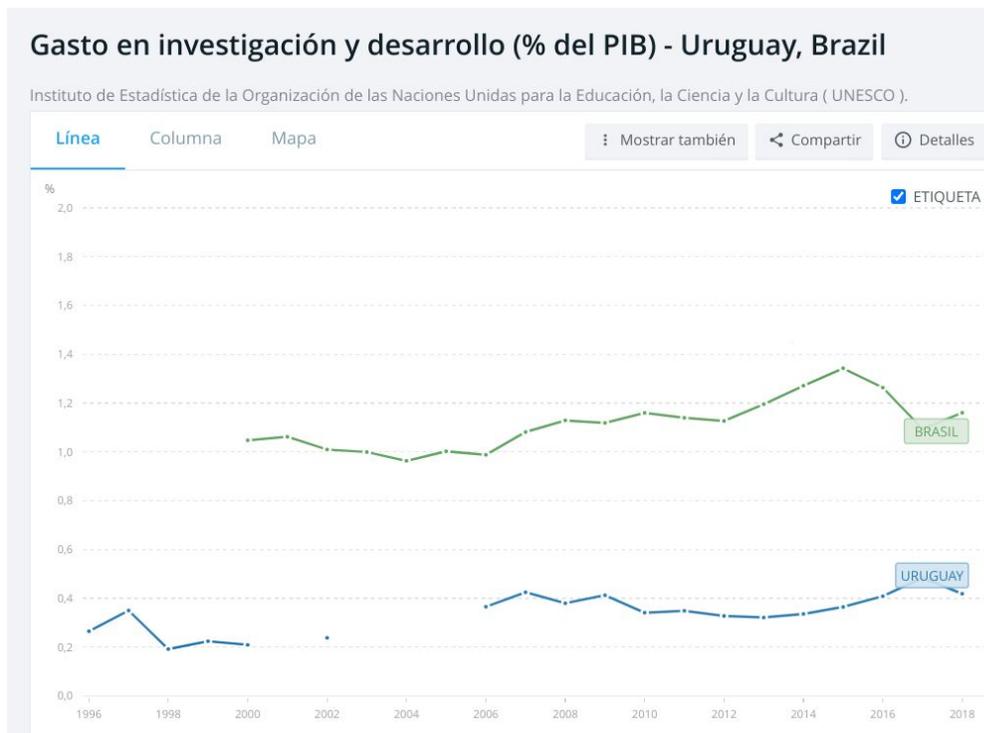
La producción de las empresas de TICs representan el 3% del PBI , se duplicó en los últimos años con tasas anuales de 10% de crecimiento.

Ahora está enlentecido, tal vez por razones del tipo de desarrollo, falta de formación de recursos humanos (competir a través de precio de mano de obra, boutique o potenciales por calidad de gente de programas globales).

## Contexto actual de CTI en Uruguay

¿Cuál es el contexto de la formación de los científicos, profesionales y técnicos?

- Desde 2005 comenzó proceso de nueva institucionalidad (PENCTI, ANII)
- Escasa demanda de CTI por parte del empresariado históricamente (30% de empresas manufactureras demandan CTI)
- 0,5% del PBI (máxima inversión en CTI)



## Contexto y desafíos

### Contexto Actual

- Uruguay debe ampliar capacidades tecnológicas y físicas propias.
- Énfasis en desarrollo económico y social sostenible.
- Importancia de la inversión en investigación e innovación tecnológica.

### Desafíos Identificados

- Baja y dispar absorción de tecnologías TIC en sistema productivo
- Pequeños productores del agro y PYMEs: baja adopción pero cierto desarrollo nacional
- En grandes inversiones hay dependencia de tecnologías TIC importadas.
- Ante pérdida de rentabilidad de la manufactura tradicional, el capitalismo inventa una nueva materia prima: los datos.

*Los datos se detectan, se graban, se analizan y comercializan; como el petróleo del siglo XXI, se extraen, se refinan y se usan.*

## **¿De dónde surgen las recomendaciones?**

- Basadas en el relevamiento de mejores prácticas de cuatro países estudiados (Dinamarca, Nueva Zelanda, Finlandia e Irlanda)
- Estudios previos y entrevistas a informantes calificados

## **Tres ejes de recomendaciones**

- Aumentar la adopción y uso de tecnologías digitales
- Incrementar la creación de conocimiento científico digital
- Desarrollar una estrategia para crear un sector basado en datos

**Recomendaciones  
para construir  
capacidades  
digitales  
nacionales**

**Aumentar la  
adopción y uso de  
tecnologías  
digitales**

**Mejorar habilidades digitales de la población**

Proveer recursos a instituciones educativas públicas (básica e intermedia)

Crear programas de formación en TIC para no asistentes a instituciones educativas formales.

**Mejorar habilidades digitales de las organizaciones**

Establecer programas que estimulen la demanda de servicios de innovación.

Adaptar políticas de apoyo y financiamiento para empresas nacionales de TIC.

Crear programas de apoyo para adopción y uso de TIC en sectores con baja digitalización.

Proporcionar consultoría y asesoramiento de gestión para empresas

**Recomendaciones  
para construir  
capacidades  
digitales  
nacionales**

**Aumentar la  
adopción y uso de  
tecnologías  
digitales**

**Fortalecer educación y transferencia de conocimientos:**

Desarrollar programas modulares en educación superior que incluyan TIC.

Eximir trámites burocráticos para especialistas extranjeros en TIC.

Fomentar transferencia de conocimientos entre empresas y academia.

**Fortalecer polos de innovación para Pymes:**

Mejorar sistemas de garantía de crédito para facilitar acceso financiero

Crear una red nacional de innovación y entornos de prueba para la agroindustria

Promover asistencia técnica y servicios de extensión, especialmente a través de aplicaciones móviles para pequeñas empresas industriales y agropecuarias

Desarrollar programas de escalado que conecten Pymes y proveedores de servicios.

Influenciar la generación y adopción de investigación aplicada mediante políticas desde la demanda, como compra pública y cofinanciación.

## **Continuar desarrollando el gobierno digital**

Crear plataformas públicas en distintas esferas de la producción y ofrecerlas como servicios públicos que habiliten la participación democrática y el control social de las tecnologías digitales para generar más desarrollo.

Crear un programa de capacitación para toda la función pública sobre el uso de las TIC y el diseño de servicios de gobierno electrónico

Instrumentar un ecosistema de datos abiertos. Establecer una ventanilla única para que los investigadores accedan a datos

Monitorear y evaluar periódicamente los resultados de gobierno digital en base a un conjunto de objetivos e indicadores predefinidos.

**Recomendaciones  
para construir  
capacidades  
digitales  
nacionales**

**Aumentar la  
adopción y uso de  
tecnologías  
digitales**

**Recomendaciones  
para construir  
capacidades  
digitales  
nacionales**

**Incrementar la  
creación de  
conocimiento  
científico  
tecnológico digital**

**Promover la innovación digital**

Es esencial que el Estado lidere la investigación e innovación para resolver problemas sociales urgentes en Uruguay mediante la creación de institutos de investigación, financiación de proyectos innovadores, subvenciones y incentivos fiscales específicos.

**Incrementar la inversión I+D+i, incluida la financiación de la investigación para proyectos relacionados con TIC.**

Elevar la calidad de la investigación a través de fondos sectoriales, mayor cofinanciación privada y evaluación ex post sistemática

Desarrollar capacidades en el sector público para adquirir soluciones innovadoras de alta tecnología

Incrementar las garantías legales para los funcionarios públicos que contratan adquisiciones para la innovación así como la calidad de los controles para realizarlas.

**Recomendaciones  
para construir  
capacidades  
digitales  
nacionales**

**Incrementar la  
creación de  
conocimiento  
científico  
tecnológico digital**

## **Construir un enfoque estratégico integral**

Diseñar e implementar políticas para TIC orientadas a la producción nacional modo de abarcar el ciclo completo de innovación desde el laboratorio hasta el mercado.

Fortalecer los órganos estratégicos y consultivos de alto nivel.

La política estratégica debe:

- ser sistémica (no de un componente o subsector)
- enmarcarse en la estrategia país y de amplio consenso político
- ser integradora (escalamiento regional de la política de desarrollo científico-productivo)

## **Desarrollar una estrategia para crear un sector basado en datos**

Implica un acuerdo de gobernanza de datos unificado y claro, fortalecer las regulaciones sobre protección de datos y seguridad de datos y encontrar un equilibrio entre proteger la privacidad y la confidencialidad de los datos

Las tecnologías asociadas a datos no necesitan estar restringidas al territorio nacional.

La estrategia de datos tiene que ser prioritaria y central, pues permite dar escala global a las capacidades nacionales

Un ejemplo de desafío inmediato: la actualización de la tecnología utilizada en la trazabilidad para recoger en las caravanas una importante cantidad de datos de variado tipo sobre su stock ganadero, lo que permitiría mejoras adicionales en productividad, seguridad, confianza e inocuidad y serviría como base a una cantidad de servicios tecnológicos de valor agregado para los productores y la industria cárnica y para los consumidores del mercado nacional y mundial.

**Recomendaciones  
para construir  
capacidades  
digitales  
nacionales**

**Desarrollar una  
estrategia para  
crear un sector  
basado en datos**

# Muchas gracias



FACULTAD DE  
INGENIERÍA



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY