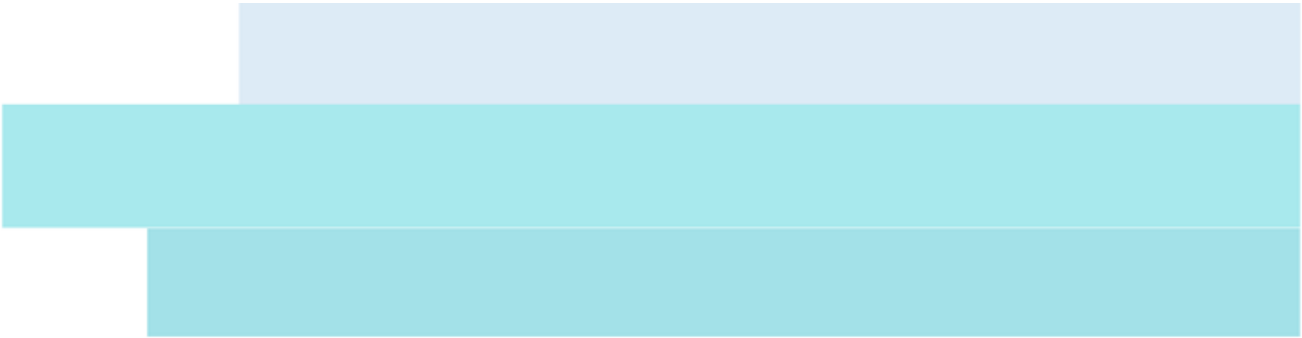




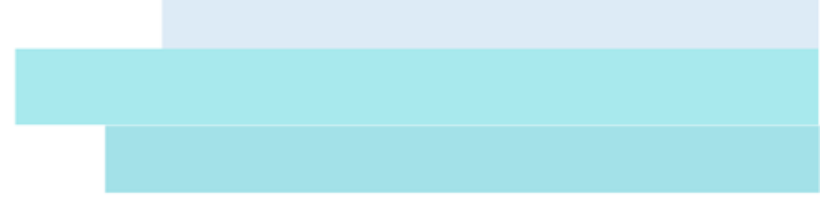
# **Un análisis del crecimiento de la actividad biotecnológica en Argentina en clave sistémica (1983-2022)**



**Centro de Investigaciones  
para la Transformación**  
EEN\_UNSAM



Lilia Stubrin  
CONICET-CENIT/UNSAM  
22 de septiembre 2022



# Introducción

# ¿Qué es la biotecnología?

- **Biotecnología:** es la aplicación de la ciencia y la tecnología a organismos vivos, así como a partes, productos y modelos, con el objeto de alterar/modificar materiales vivos e inertes para la producción de conocimiento, bienes y servicios (OECD; 2005, 2018).

## TECNOLOGIAS BIOTECNOLÓGICAS

**Técnicas de ADN/ARN recombinantes** (*genómica, farmacogenética, secuenciación ADN, ingeniería genética*)

**Proteínas y Moléculas** (*proteínas, secuenciación de péptidos, síntesis de lípidos, ingeniería de proteínas, proteómica, hormonas, factores de crecimiento*)

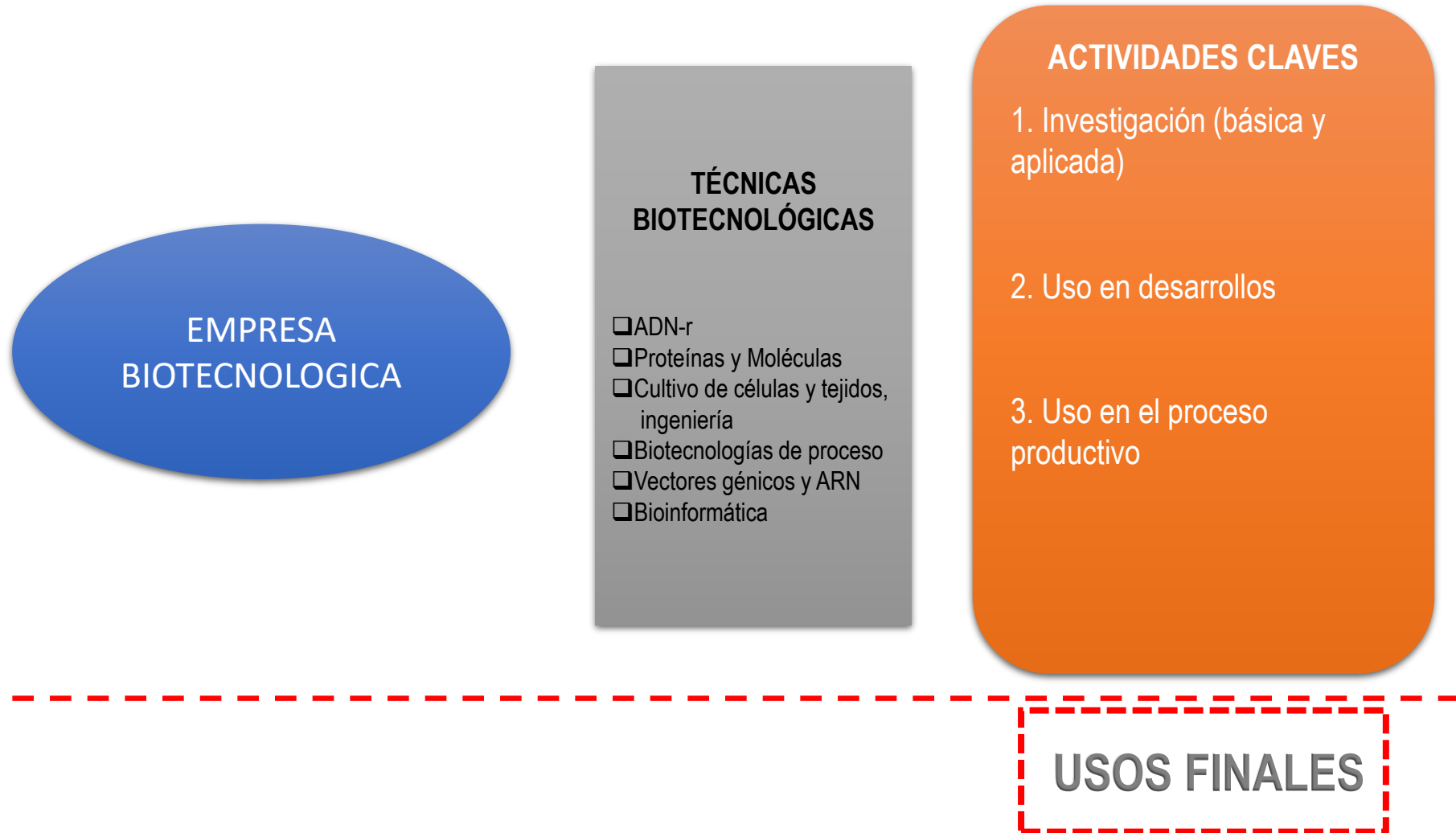
**Cultivo de células y tejidos, ingeniería** (*células/cultivos de tejidos, manipulación de embriones, ingeniería de tejidos, hibridización, fusión celular Vacunas/estimulación del sistema inmune*)

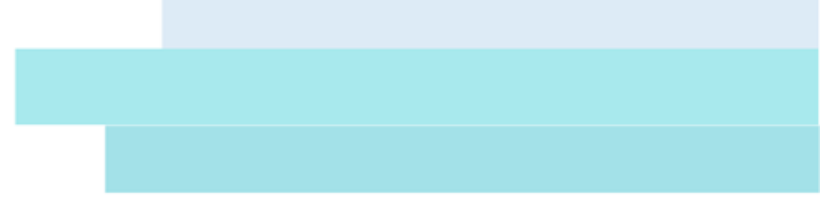
**Biotecnologías de proceso** (*bio-reactores, fermentación (excluyendo cerveza, quesos, pan y yogurt), bioprocesamiento, bioblanqueado, biodesulfurización, biorremediación, biofiltración*)

**Vectores génicos y ARN**(*terapia génica, vectores virales*)

**Bioinformática**

# ¿Qué es una empresa biotecnológica?





# Motivación

# Biotecnología en Argentina

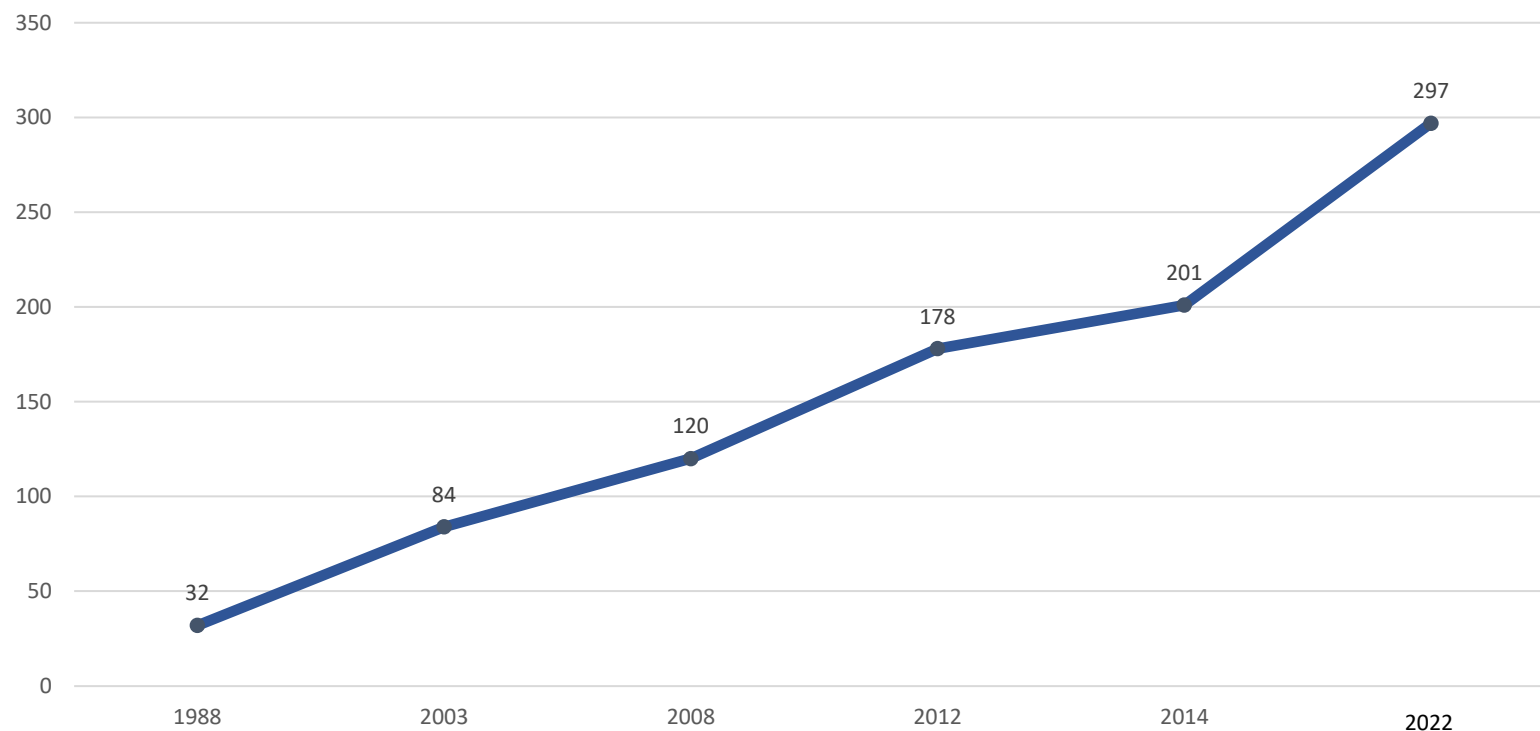
## ▣ SECTOR DE LARGA DATA

Antecedentes...

- Desarrollos científicos en biología, química, medicina, agronomía y otros (desde los '50)
- Capacidad productiva y empresaria en actividades ligadas a lo biológico

## ▣ SECTOR EN CRECIMIENTO (cantidad de empresas, ventas, exportaciones, gasto en IyD)

# Cantidad de empresas biotecnológicas nacionales



Fuente: Elaboración propia en base a relevamientos de empresas biotecnológicas en Argentina (Katz y Bercovich 1990; Bisang et al 2006; Anlló et al 2011; MINCyT 2014, 2016, 2021).

Año 2019:

139 firmas (MINCyT, 2021)

65 start-ups (CAB start-up)

21 fertilización humana

34 reproducción animal

12 micropropagación

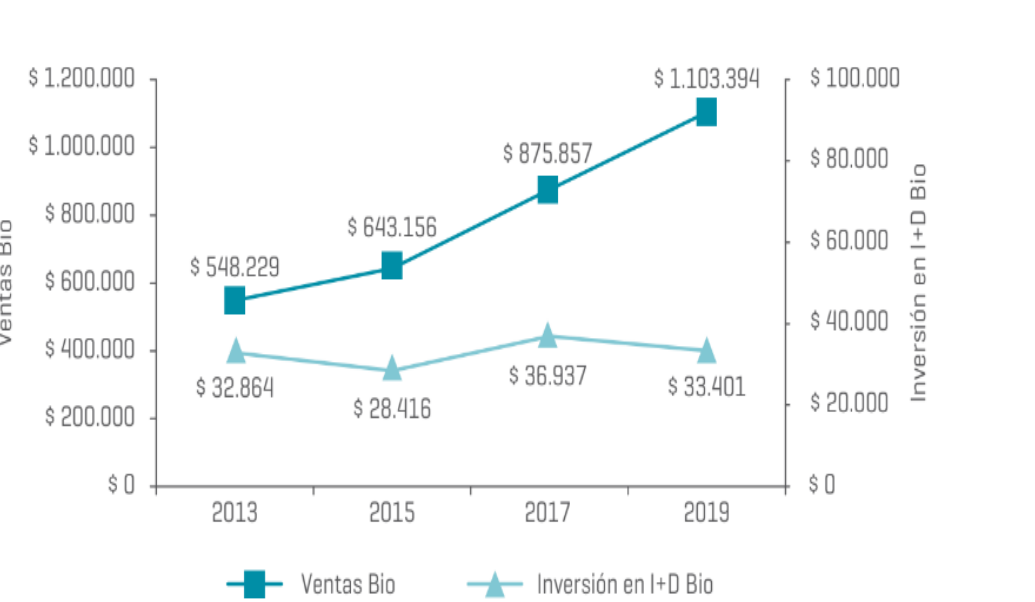
26 inoculantes

## TÉCNICAS BIOTECNOLÓGICAS

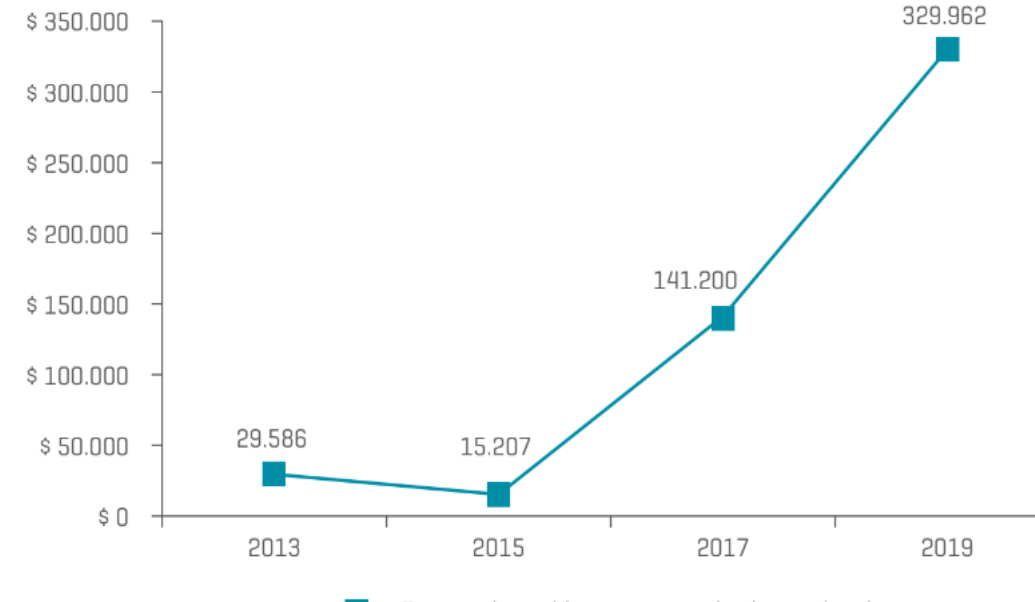
- ☐ ADN-r
- ☐ Proteínas y Moléculas
- ☐ Cultivo de células y tejidos, ingeniería
- ☐ Biotecnologías de proceso
- ☐ Vectores génicos y ARN
- ☐ Bioinformática

# Ventas, Exportaciones, IyD

Inversión en I+D y volumen de ventas de productos o servicios biotecnológicos en empresas de **capital privado nacional** (en miles de pesos constantes). Años 2013 - 2019



Exportación de productos o servicios biotecnológicos en empresas de **capital privado nacional** (en miles de pesos constantes). Años 2013 - 2019



|                                             | 2008 | 2012 | 2014 |
|---------------------------------------------|------|------|------|
| Inversión en I+D/Ventas biotecnológicas (%) | 4,4  | 3,8  | 4,2  |

**CAB (2021)**  
- Ventas: 722 millones USD  
- Expos: 216 millones USD  
- 4,6% de sus ventas en investigación y desarrollo

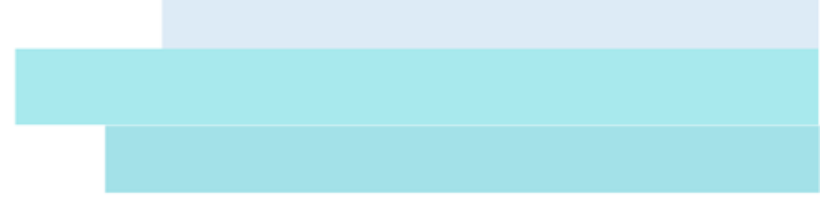
Fuente: MINCyT (2021).



## Evolución de patentes registradas en Argentina por residentes

| Periodo   | Patentes |
|-----------|----------|
| 1970-1979 | 2        |
| 1980-1989 | 6        |
| 1990-1999 | 49       |
| 2000-2009 | 96       |
| 2010-2019 | 71       |
| Total     | 224      |

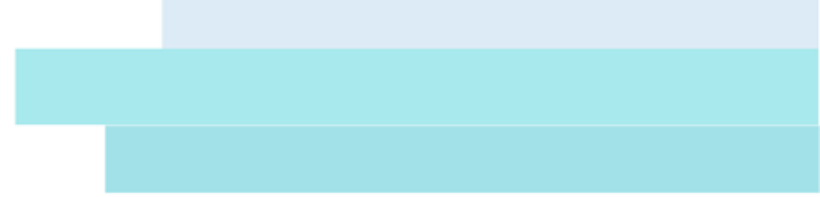
Fuente: elaboración propia en base a información provista por ITERA extraía de Orbit Questel.



# Preguntas

## Preguntas

1. ¿Cuál ha sido la ecología sectorial del crecimiento del sector biotecnológico en Argentina?
2. ¿Cuáles ha sido y cómo se ha transformado el sistema de innovación en el cuál el crecimiento del sector estuvo inmerso? Actores y vinculaciones
3. ¿Cómo se ha transformado la capacidad productiva? (Mercados, portfolio de productos)

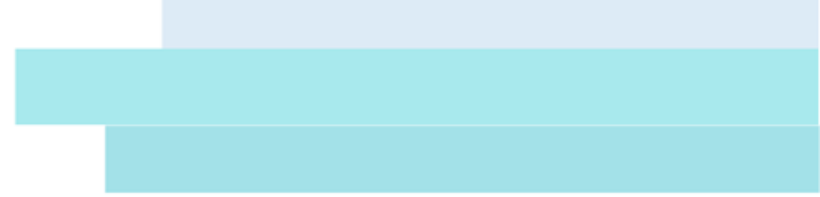


# Marco teórico

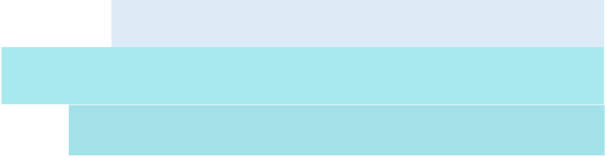
# Sistemas sectoriales de innovación (SSI) (Malerba 2022; Breschi y Malerba 2007)

Dimensiones clave de análisis:

1. CONOCIMIENTO, el que constituye la base cognitiva del SSI
2. ACTORES (individuos, firmas y organizaciones no empresariales, en sus distintos niveles de agregación) que adquieren, producen y utilizan conocimiento
3. VINCULACIONES entre los actores para la creación, transferencia y desarrollo de conocimiento
4. INSTITUCIONES, entendidas como el conjunto de normas, rutinas, prácticas establecidas y regulaciones dentro de las cuales se insertan y configuran tanto las acciones cognitivas como las interacciones de los actores.



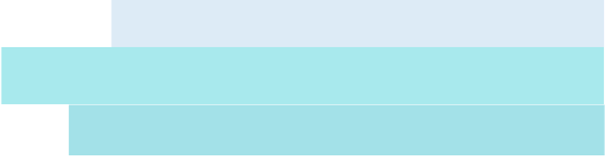
# Metodología



# DEFINICIONES

- BIOTECNOLOGIA (BASE COGNITIVA DEL SSI) - (OECD)
- EMPRESA BIOTECNOLÓGICA (OECD) – Tipología de firmas:

|              |                                                                                                                                                                                                                               |            |              |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------|
| START-UPS    | Empresas de reciente creación (hasta 7 años) cuya actividad se centra en el desarrollo de tecnologías biotecnológicas escalables y de novedad mundial, y cuyo financiamiento proviene mayoritariamente de fondos de inversión |            |              |
| ESTABLECIDAS | Variables: Tamaño y dedicación                                                                                                                                                                                                |            |              |
|              |                                                                                                                                                                                                                               | PyMEs      | Grandes      |
|              | DB                                                                                                                                                                                                                            | PyME DB    | Grande DB    |
|              | No-DB                                                                                                                                                                                                                         | PyME No-DB | Grande No-DB |



## Vínculos

- Vínculos de conocimiento direccionados (acuerdos de transferencia de tecnología, adquisición o transferencia de licencias, provisión de servicios tecnológicos)
- Vínculos de conocimiento no-direccionados (acuerdos de IyD)
- Financiamiento
- Apoyo en la creación de empresas (asesoramiento comercial, asesoramiento en propiedad industrial, desarrollo de marca, de un plan de negocio, entre otros).

## Actores

empresas biotecnológicas argentinas y todas aquellas organizaciones con las cuales éstas empresas hayan establecido alguno de los vínculos estudiados.

## Instituciones

Aquellas que determinan y condicionan el establecimiento de los vínculos analizados.

# Fuentes de datos

- **DOCUMENTOS Y REPORTE**

Katz y Bercovich (1990); Bisang et al (2006); Anlló et al (2011); MINCyT (2014, 2016, 2021); Bramuglia et al (2017); Corvalan D. (2017); Diaz A. y Codner D. (2009) ; Gutman y Lavarello (2014; 2017), Kriemer (2010); Lavarello et al (2017); Stubrin (2013, 2019); Verre et al (2017)

- **ENCUESTAS Y RELEVAMIENTOS DE EMPRESAS**

- **TRABAJO DE CAMPO**

Febrero a Abril 2022– 45 entrevistas semi-estructuradas

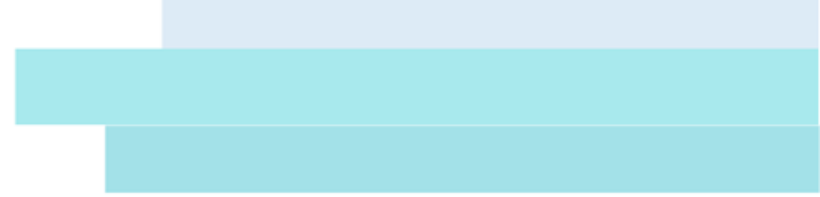
26 empresas (11 start-ups)

4 aceleradoras de empresas

11 Instituciones CyT (CONICET, INTA, Universidades)

2 Expertos del sector

Cámaras



# Resultados



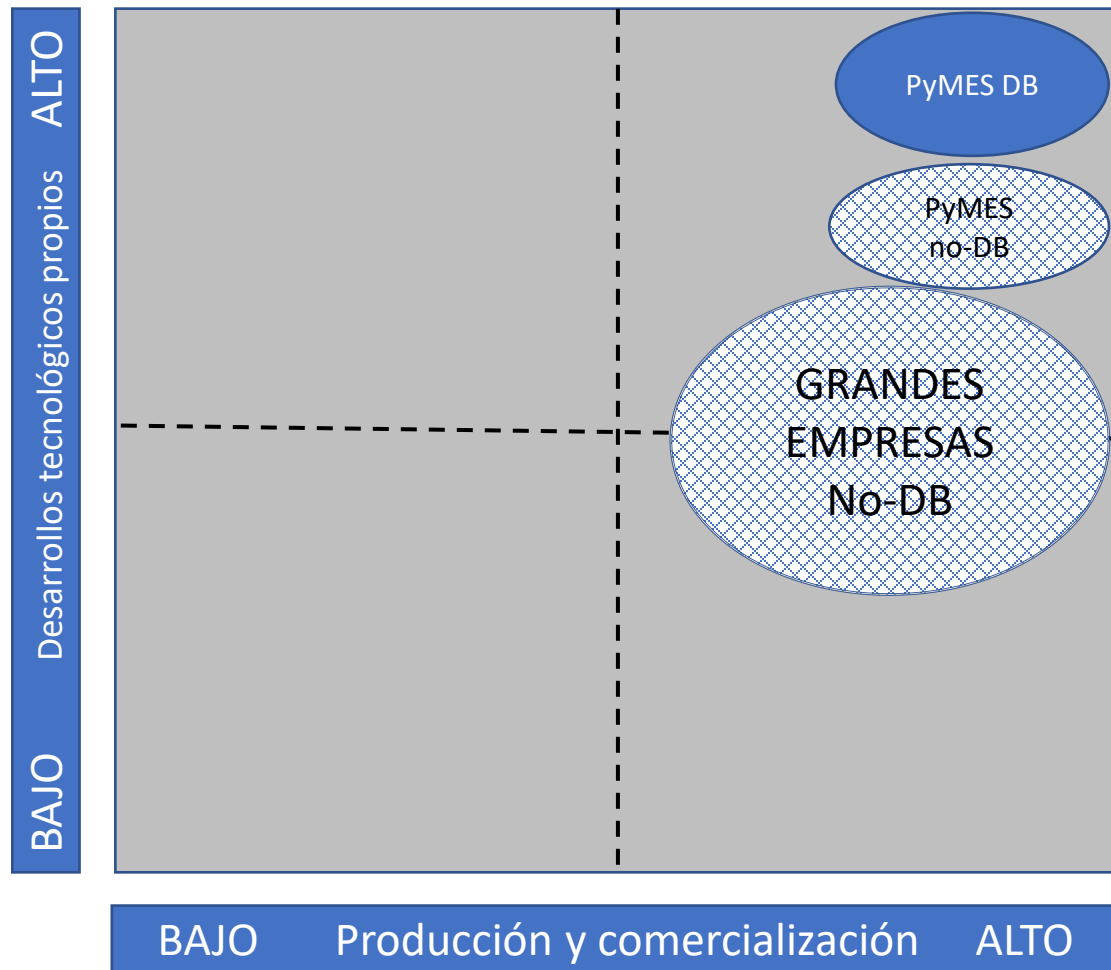
## **PREGUNTAS**

- 1. ¿Cuál ha sido la ecología sectorial del crecimiento del sector biotecnológico en Argentina?**
- 2. ¿Cuál ha sido y cómo se ha transformado el sistema de innovación en el cuál el crecimiento del sector estuvo inmerso? Actores y vinculaciones**

# 1983- 1990 – ETAPA INICIAL DE DIVERSIFICACION DEL APARATO PRODUCTIVO LOCAL

## ECOLOGIA SECTORIAL

32 EMPRESAS



Rápida adopción de tecnologías por parte de una base productiva pre existente (química, biológica, agronómica) y capacidades científicas internas y externas de apoyo.

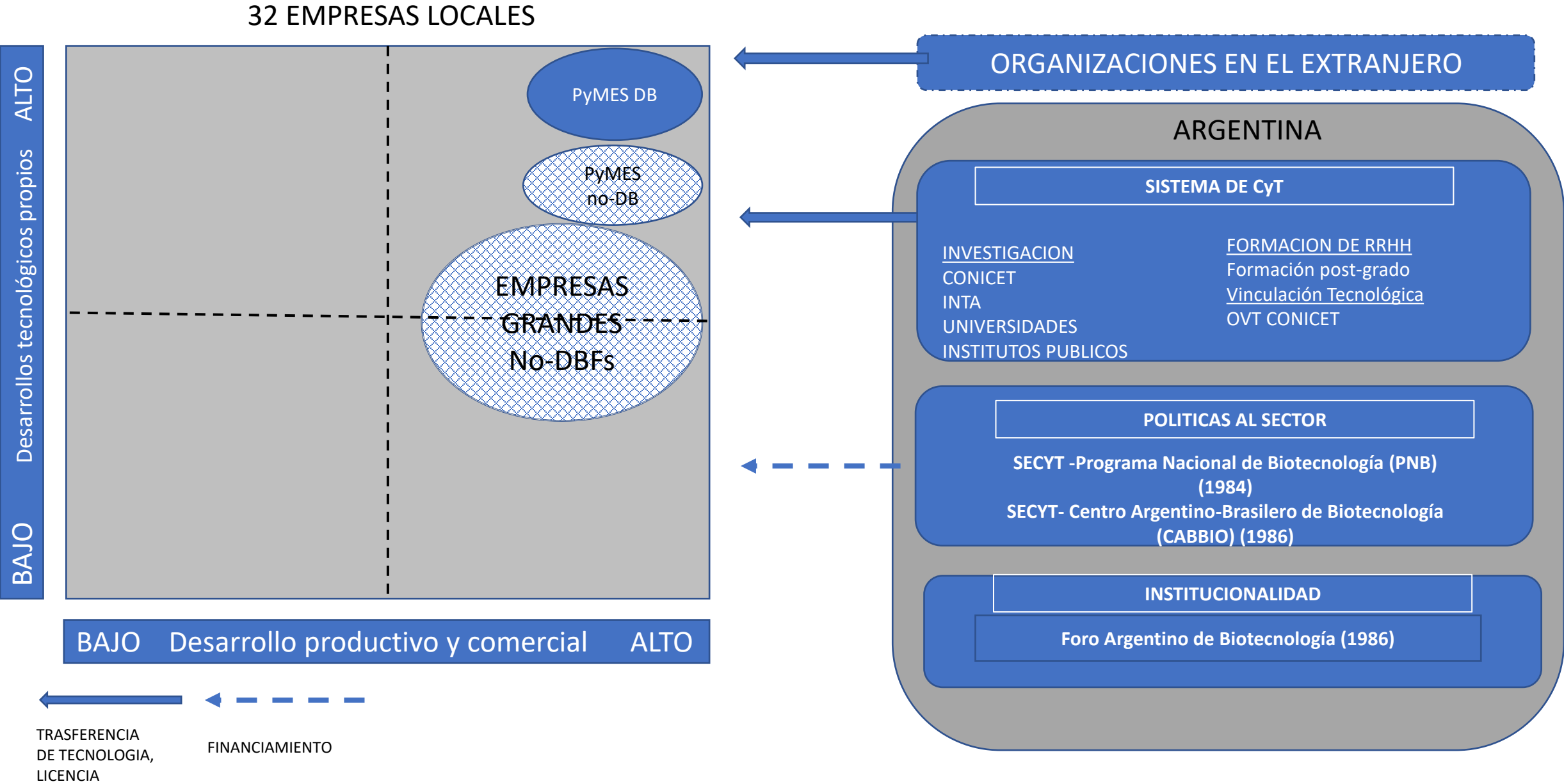
### COMPOSICIÓN SECTORIAL

- **EMPRESAS GRANDES DIVERSIFICADAS (NO-DB)** (farmacéutico, alimenticio).
- **PyMEs DIVERSIFICADAS (NO-DB)** (farmacéutica medicamentos y diagnóstico, salud animal, micropropagación)
- **PyMEs DBs** (diagnóstico, alimenticio)

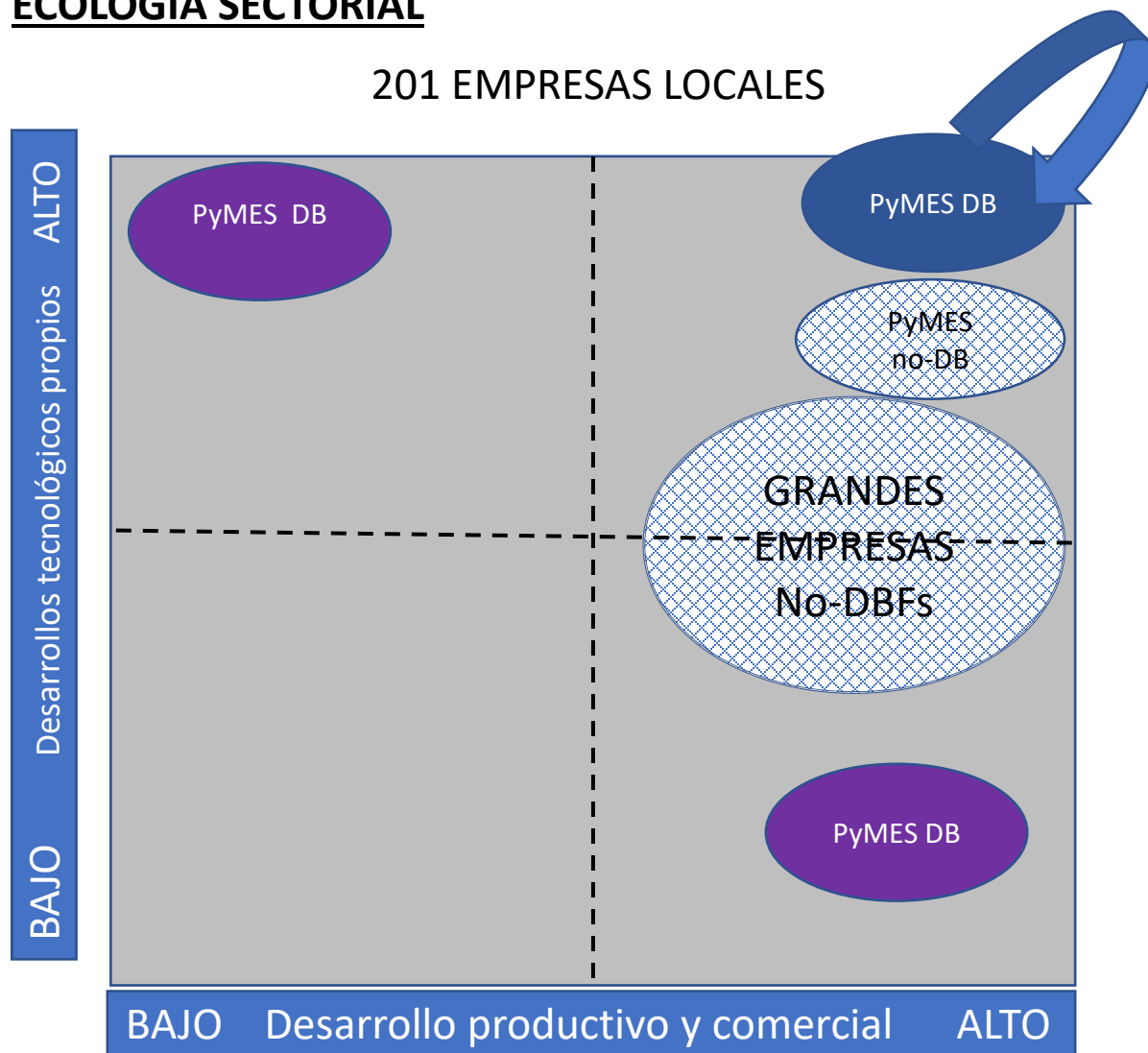
DEARROLLOS PROPIOS (PyMEs)

EMPRESAS INTEGRADAS, ORIENTADAS HACIA LA PRODUCCION Y COMERCIALIZACIÓN. CONTROL DE CANAL DE COMERCIALIZACION

SSI – [1983-1990] – ETAPA INICIAL DE DIVERSIFICACION DEL APARATO PRODUCTIVO LOCAL



## ECOLOGIA SECTORIAL



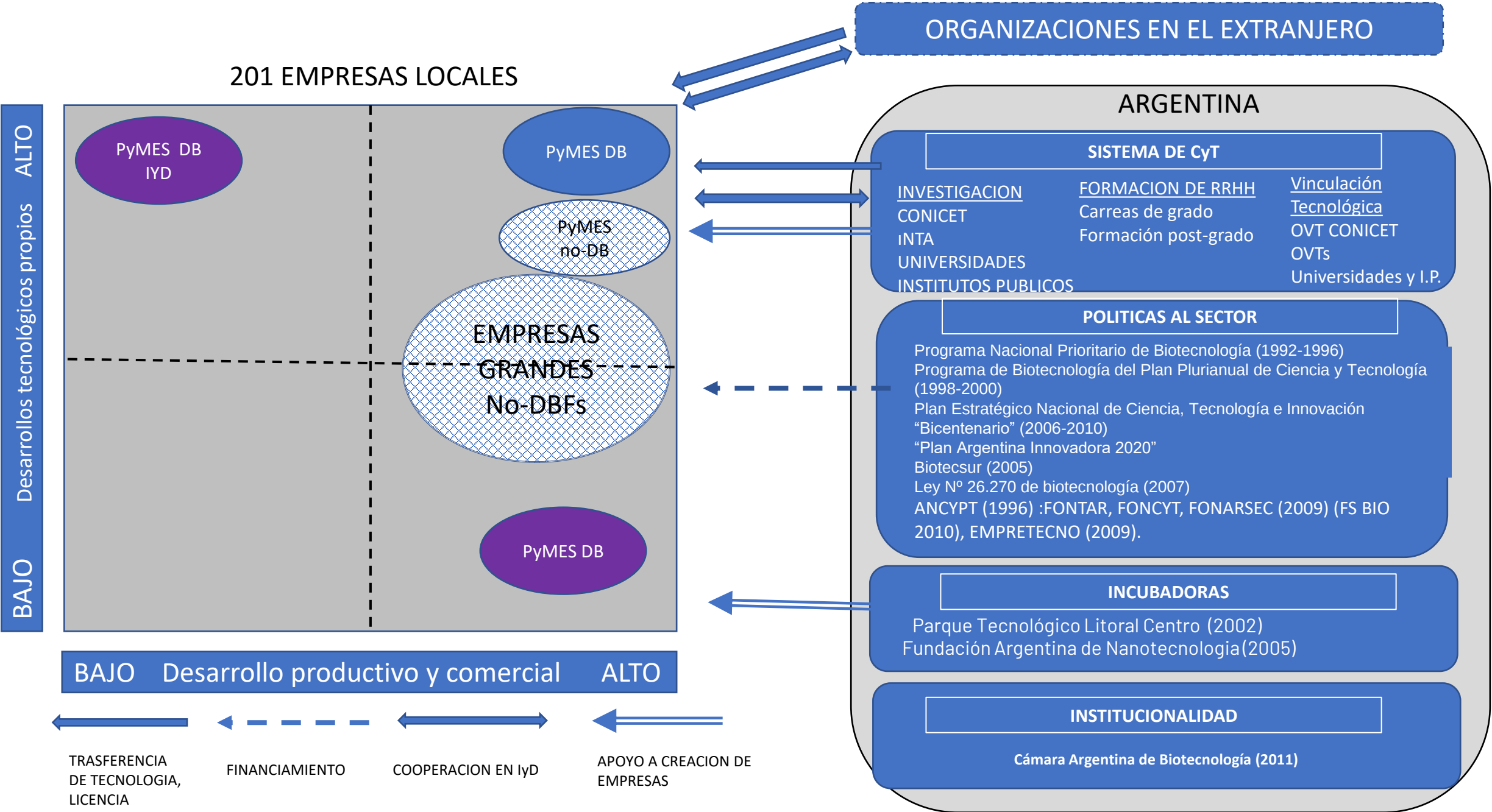
Crecimiento del sector empresario biotecnológico a partir de la creación de nuevas empresas PyMES DB, relevancia de procesos de spin-off público y privado.

Composición sectorial:

- **EMPRESAS GRANDES DIVERSIFICADAS** (farmacéutica, alimenticia, sector agrícola).
- **PyMEs DIVERSIFICADAS** (farmacéutica medicamentos y diagnóstico, salud animal, alimentos)
- **PYMES DB** de alto desarrollo propio (salud humana, procesamiento industrial, salud animal)
- **PYMES DB** de bajo desarrollo propio (agricultura, salud animal, salud humana)
- **PYMES DB IyD** (salud humana y agro)

CRECIMIENTO DE EMPRESAS DB y DB IyD  
AGRO Y SALUD

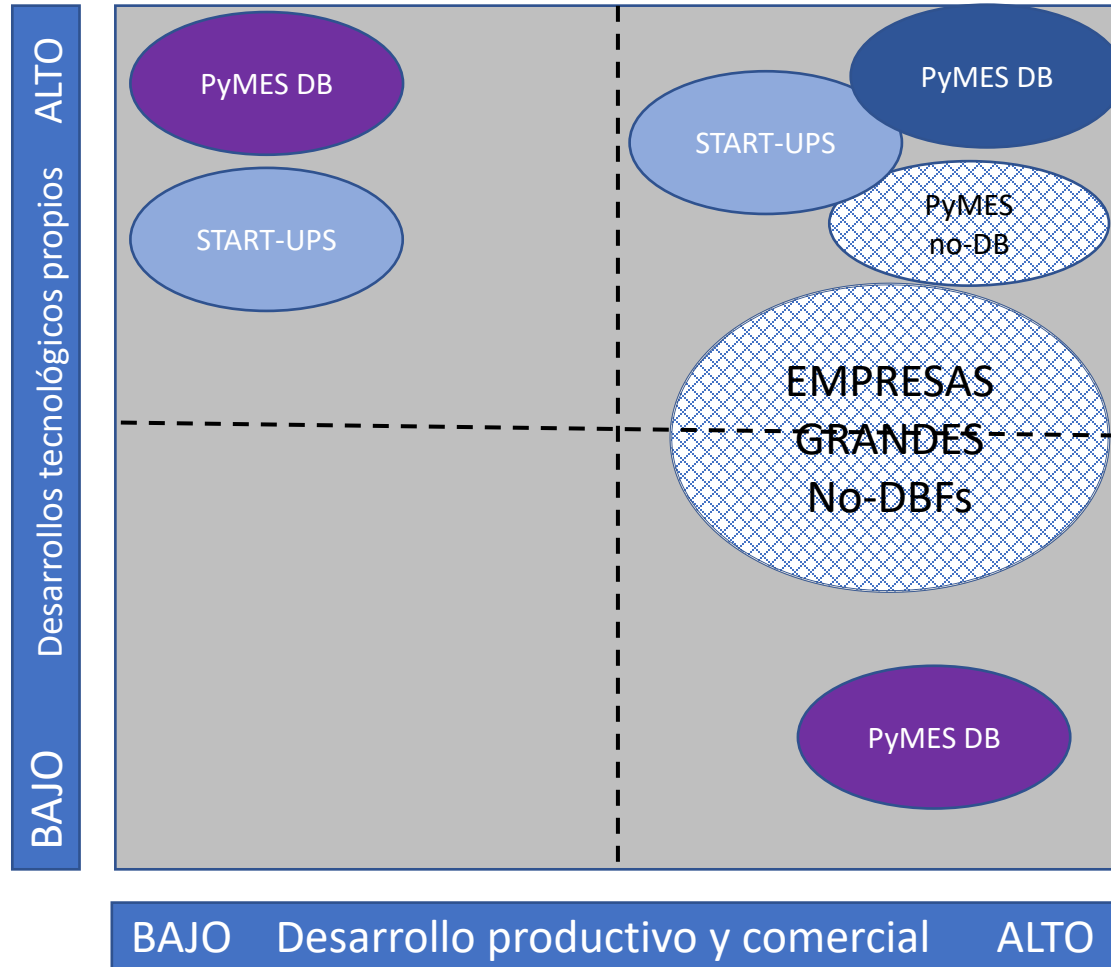
SSI – [1990-2014 ]– ETAPA DE CRECIMIENTO ENDOGENO Y COLABORATIVO PUBLICO-PRIVADO



## 2014-2022– ETAPA DE CRECIMIENTO ACCELERADO Y SINERGIAS SISTEMICAS

### ECOLOGIA SECTORIAL

297 EMPRESAS LOCALES (204)



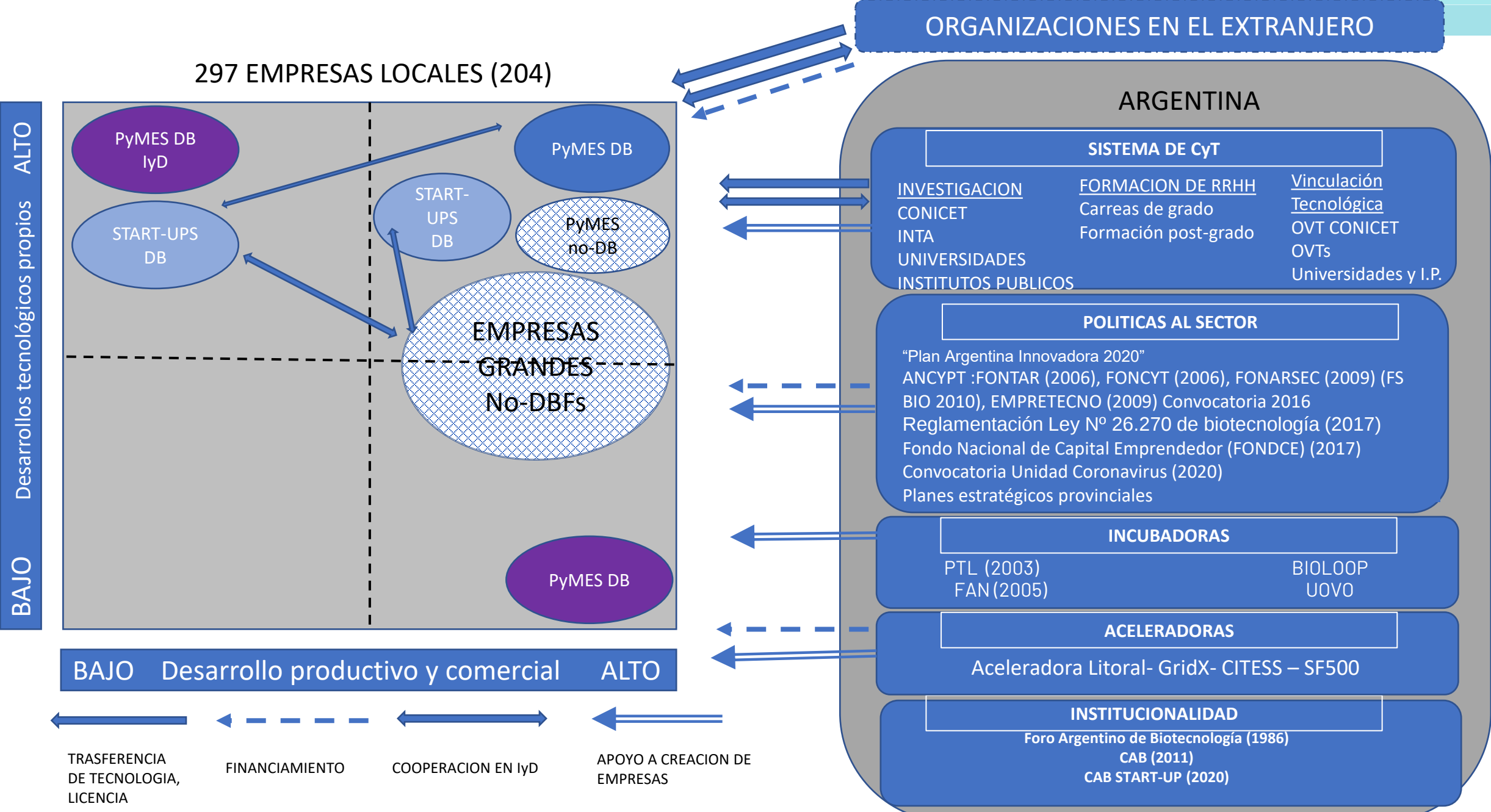
Crecimiento del sector a partir de la consolidación de grupos empresarios (concentración) y el surgimiento de start-ups.

Composición sectorial:

- **EMPRESAS GRANDES DIVERSIFICADAS** (farmacéutica, alimenticia, sector agrícola) adquieren empresas DBs.
- **PyMEs DIVERSIFICADAS** (farmacéutica medicamentos y diagnóstico, salud animal, alimentos)
- **PYMES DB** de alto desarrollo propio (salud humana, procesamiento industrial, salud animal)
- **PYMES DB** de bajo desarrollo propio (agricultura, salud animal, salud humana)
- **PYMES DB IyD** (salud humana y agro)
- **START-UPS DB** (alimentos, agricultura, salud humana, salud animal, medio ambiente)

Crecen las empresas con desarrollos tecnológicos propios (innovación)

SSI [2014-2022]– ETAPA DE CRECIMIENTO ACELERADO Y SINERGIAS SISTEMICAS





## PREGUNTAS

**3. ¿Cómo ha evolucionado la capacidad productiva de la actividad biotecnológica argentina? (mercados, productos)**

## ETAPA I

**Mercado de nicho  
hacia el mercado  
interno**

Mercado de nicho

Mercado interno

- Bajos costos regulatorios
- Baja/nula competencia de empresas multinacionales (baja escala)
- Llegar primero al mercado

## ETAPA II

**Mercado de nicho al  
mercado interno y  
externo**

Mercado de nicho

Mercado interno  
Mercado externo  
("targeted")

- Bajos costos regulatorios
- Baja/nula competencia de empresas multinacionales (baja escala y Taylor made)
- Llegar primero al mercado

## ETAPA III

**Mercado de nicho y  
mercado masivo global**

Mercado de nicho  
**Mercado masivo**

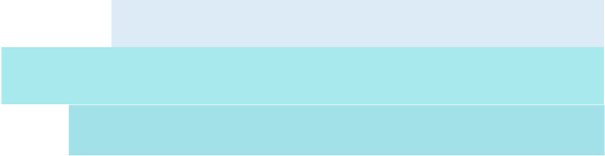
Mercado interno  
Mercado externo ("targeted")  
**Mercado global**

- Bajos costos regulatorios
- Baja/nula competencia de empresas multinacionales (Baja escala y Taylor-made)
- Llegar primero al mercado
- **Mercados con altos costos regulatorios, de financiamiento y comercialización.**
- **Mercados donde la PI es un activo estratégico**

TIPO DE MERCADO

COBERTURA DE  
MERCADO

CARACTERISTICAS  
DEL MERCADO



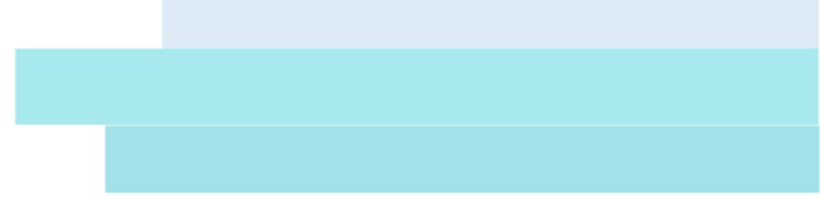
## Oportunidades de mercado: “La necesidad de ser estratégico”

### Nichos de mercado

- El mercado de bioinsumos (o “insumos verdes” para la agricultura)
- Nuevos mercados de alimentos

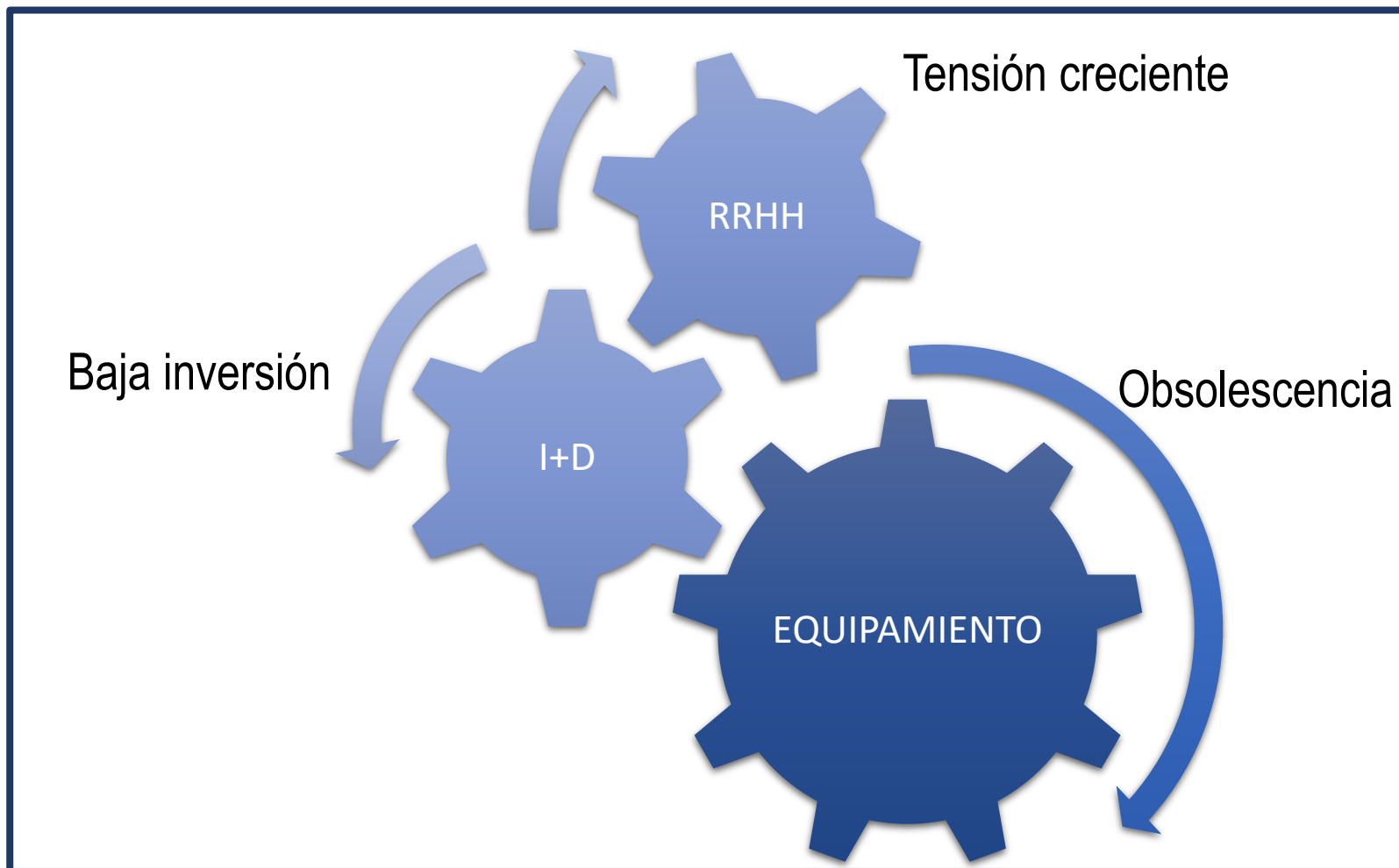
### Mercados masivos

- Tecnología de edición génica
- Tecnología de ArN mensajero
- Medicina personalizada
- Fermentación de precisión



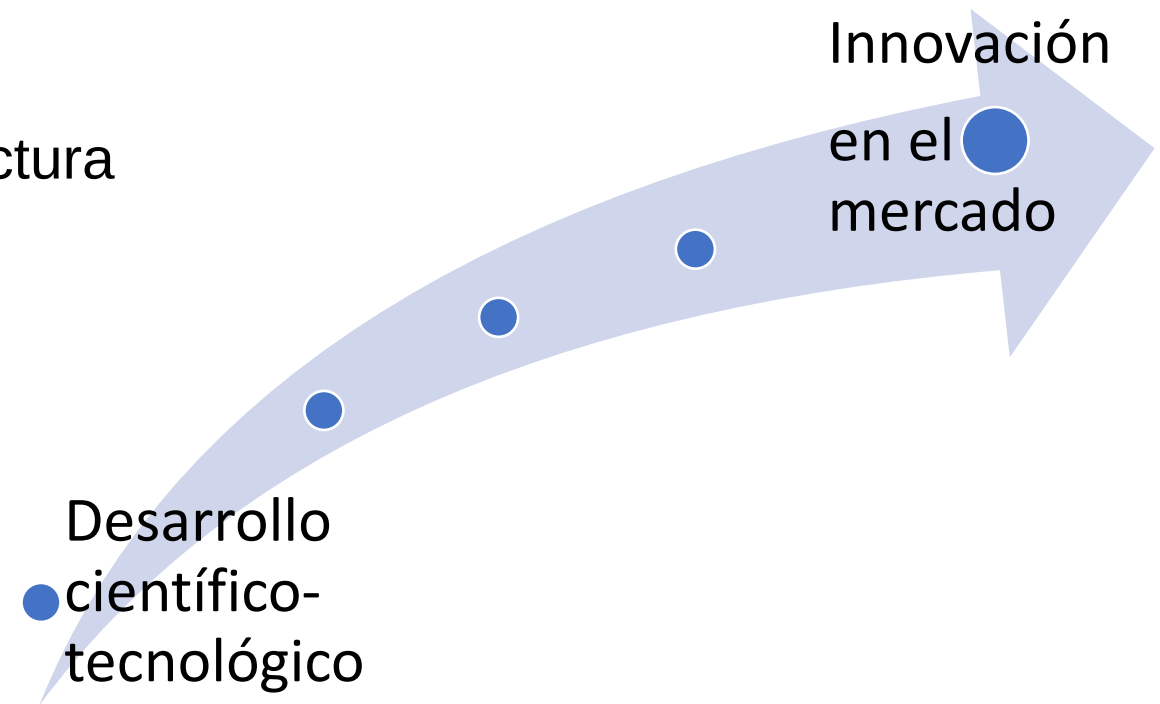
## **INTERROGANTES A FUTURO Y OPORTUNIDADES DE POLITICA**

## I. “No matar a la gallina de los huevos de oro”



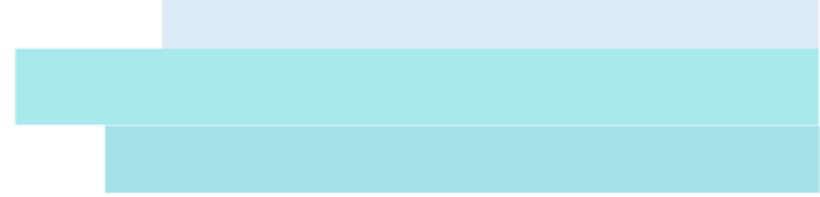
# “Con la ciencia sólo no alcanza”

- Escalado e infraestructura de incubación
- Adopción de Buenas Prácticas de Manufactura
- Derechos de Propiedad Intelectual
- Fase regulatorias (capacidades/costo)



## II. “Pensar en el t+1”

- Sostenibilidad al crecimiento del financiamiento semilla / gestores de fondos
- Atracción local de start-ups



**¡GRACIAS!**

**lstubrin@unsam.edu.ar**