



cinve

CENTRO DE  
INVESTIGACIONES  
ECONÓMICAS

40 AÑOS



# **Obstáculos a la innovación en Paraguay**

**Diego Aboal y Marcelo Perera**

Asunción, 17 de setiembre de 2018



# Objetivos

- ▶ Desentrañar la **relación que existe entre diferentes tipos de obstáculos percibidos** (costos, conocimientos, mercados, institucionales) **y la inversión en actividades de innovación, la innovación y la productividad** de las empresas paraguayas.
- ▶ Explorar las **heterogeneidades** de las relaciones entre los obstáculos a la innovación y los tipos de innovaciones (**tecnológicas vs. no tecnológicas**) y tipos de empresa (por tamaño y productividad)
- ▶ Aportar **insumos para la política de innovación en Paraguay**

# Motivación

- ▶ El ingreso per cápita en el país típico de ALC es 80 % inferior al de Estados Unidos (Crespi, Fernandez-Arias y Stein, 2014).
- ▶ El factor principal que explica este hecho es el **mal desempeño en términos de productividad de las empresas en ALC.**
- ▶ La evidencia para los países industrializados y estudios recientes para América Latina (Crespi y Zúñiga, 2012, Chudnovsky, López y Pupato 2006, Aboal y Garda, 2016) sugieren que **invertir en actividades de innovación puede impulsar el crecimiento de la productividad.**
- ▶ **La inversión en I+D en Paraguay (0,13 por ciento del PIB en 2015; CONACYT, 2016) está por debajo del promedio regional y muy por debajo del promedio de países europeos**

# Motivación

- ▶ Posible hipótesis para la baja inversión en actividades de innovación y productividad en ALC y particularmente en Paraguay: **existencia de obstáculos a la innovación**
- ▶ Las actividades de innovación y la innovación se ven obstaculizadas por diferentes trabas y fallas de mercado (Pellegrino y Savona, 2017, Alvarez y Crespi, 2015)
- ▶ El CONACYT de Paraguay apoya la innovación en Paraguay a través de diversos programas desde el año 2007. Esto está teniendo efectos positivos, pero se puede hacer más.

# Motivación

- ▶ **Vínculos entre los obstáculos a la innovación, la innovación y la productividad son un tema de investigación actual importante** (Blanchard et al., 2013, D'Este et al., 2012, Pellegrino y Savona 2017, Garca-Quevedo, Pellegrino y Savona, 2017, Coad, Pellegrino y Savona, 2016).
- ▶ Ayudar a entender cuales son los principales obstáculos para la innovación y el aumento de productividad en Paraguay
- ▶ **Literatura sobre este temas para países en desarrollo casi inexistente**
- ▶ Heterogeneidad de la relación entre los obstáculos y la innovación de acuerdo al tipo de innovación (tecnológica vs no tecnológica) no ha sido abordado en la literatura

# Literatura

- ▶ **Amplia literatura ha identificado efectos positivos de la inversión en I+D y en otras actividades de innovación en la productividad de las empresas.** Para Paraguay existe al menos un antecedente que apunta en la misma dirección (Angelelli et al., 2016)
- ▶ **Literatura sobre obstáculos a la innovación es reciente,** aunque ya se encuentran antecedentes provenientes de la literatura de la administración de empresas desde la década del 80 (Millman, 1982; Myers, 1984).
- ▶ **El factor que ha recibido mayor atención en esta literatura ha sido el de los obstáculos vinculados al financiamiento,** tanto interno como externo a la empresa

# Literatura

- ▶ **Literatura que analiza** de forma mas comprehensiva el efecto de los **distintos tipos de obstáculos que aparecen comúnmente identificados en las encuestas de innovación es mas emergente y limitada**
- ▶ Esta literatura incluye **obstáculos de costos, condiciones de mercado, de conocimiento e institucionales**. Entre estos trabajos se encuentran los artículos de Pellegrino y Savona (2017) y de Arza y Lopez (2018)
- ▶ Discusión importante se establece a partir de la distinción entre los **obstáculos disuasivos**, que aparecen antes de tomar la decisión de inversión en actividades de innovación y, los **obstáculos revelados**, que se identifican una vez comenzado el proceso de innovación (D'Este et al., 2008; 2012)

# Metodología y Datos para análisis cuantitativo

- ▶ Fuentes de Información para análisis econométrico:
  - Encuestas de Innovación Empresarial de Paraguay (EIEP) para los períodos 2010-2012 y 2013-2015
- ▶ Metodología:
  - Basada en el modelo desarrollado por Crépon, Duguet y Mairesse (CDM) (1998) y en particular una versión similar a la propuesta por Crespi y Zúñiga (2012) y aplicada a seis países latinoamericanos así como la aplicada a datos de Uruguay por Aboal y Garda (2016).

# Metodología y Datos para análisis cuantitativo

- ▶ Modelo estructural compuesto por 4 etapas:
  1. **Empresas deciden si invertir o no** en actividades de innovación
  2. **Empresas deciden sobre el monto a invertir** o esfuerzo de innovación
  3. **La innovación se produce como resultado de esta inversión** (la función de “producción de innovación”)
  4. La producción (y **productividad**) de la empresa **es el resultado de utilizar los nuevos conocimientos o innovación** junto con los otros insumos (función de producción)

# Metodología y Datos para análisis cuantitativo

- ▶ Esfuerzo innovativo de la firma:

$$IE_{i,t}^* = x_{i,t}'\beta + e_{i,t}$$

- ▶ Primer etapa o ecuación de selección:

$$ID_{i,t} = \begin{cases} 1 & \text{si } ID_{i,t}^* = w_{i,t}'\alpha + \varepsilon_{i,t} > 0 \\ 0 & \text{si } ID_{i,t}^* = w_{i,t}'\alpha + \varepsilon_{i,t} \leq 0 \end{cases}$$

- ▶ Intensidad o esfuerzo innovador se representa de la siguiente manera:

$$IE_{i,t} = \begin{cases} IE_{i,t}^* = x_{i,t}'\beta + e_{i,t} & \text{si } ID_{i,t} = 1 \\ 0 & \text{si } ID_{i,t} = 0 \end{cases}$$

# Metodología y Datos para análisis cuantitativo

- ▶ Función de innovación o función de producción de conocimiento:

$$Inn_{i,t} = \gamma IE_{i,t}^* + z'_{i,t} \delta + v_{i,t}$$

- ▶ Relación entre productividad de la firma y resultados de la innovación:

$$y_{i,t} = \varphi Inn_{i,t} + s'_{i,t} \theta + u_{i,t}$$

Se consideran **4 obstáculos**: de costos, de mercado, de conocimiento, y obstáculos institucionales o de política.

Se utilizan **3 definiciones de innovación**: innovación (si realiza cualquier tipo), innovación tecnológica, e innovación no tecnológica

## Costos

- Falta de fondos en la empresa
- Período de retorno excesivamente largo
- Dificultades de acceso o costo excesivo del fin.a la innovación

## Mercado

- Reducido tamaño del mercado
- Estructura del mercado en que opera o intenta operar la empresa
- Incertidumbre respecto a la demanda de nuevos bienes y servicios

## Conocimiento

- Escasez o carencias en materia de personal
- Problemas en la organización administrativa o de la producción
- Escasez en el mercado laboral de personal con las calif. requeridas
- Problemas para el acceso a los conocimientos requeridos
- Insuficiente información sobre los mercados
- Elevado riesgo técnico/tecnológico

## Institucionales /pol. pública

- Deficiencias, dificultades burocráticas, alto costo en protección a la propiedad intelectual
- Deficiencias en las políticas públicas
- Alto riesgo de copia
- Deficiencias en la infraestructura física disponible

# Datos descriptivos

## Porcentaje de empresas que mencionan la importancia de los obstáculos según grado de participación en actividades de innovación

*Número de actividades de innovación en las que participa la empresa*

<b>Muestra total</b>	Ninguna	1	2-3	4-10	Al menos 1	Total	Chi-cuadrado
Factores de Costos	30%	30%	35%	35%	33%	31%	2.2
Factores de Mercado	23%	27%	30%	33%	29%	26%	5.9
Factores de Conocimiento	26%	38%	46%	57%	44%	34%	40.2***
Factores Institucionales	36%	51%	49%	57%	51%	43%	15.8***
Nro. de empresas	509	222	208	111	541	1050	
<b>Muestra restringida</b>							
Factores de Costos	37%	30%	35%	35%	33%	35%	2.7
Factores de Mercado	28%	27%	30%	33%	29%	28%	3.3
Factores de Conocimiento	31%	38%	46%	57%	44%	38%	20.3***
Factores Institucionales	43%	51%	49%	57%	51%	47%	3.8
Nro de empresas	421	222	208	111	541	962	

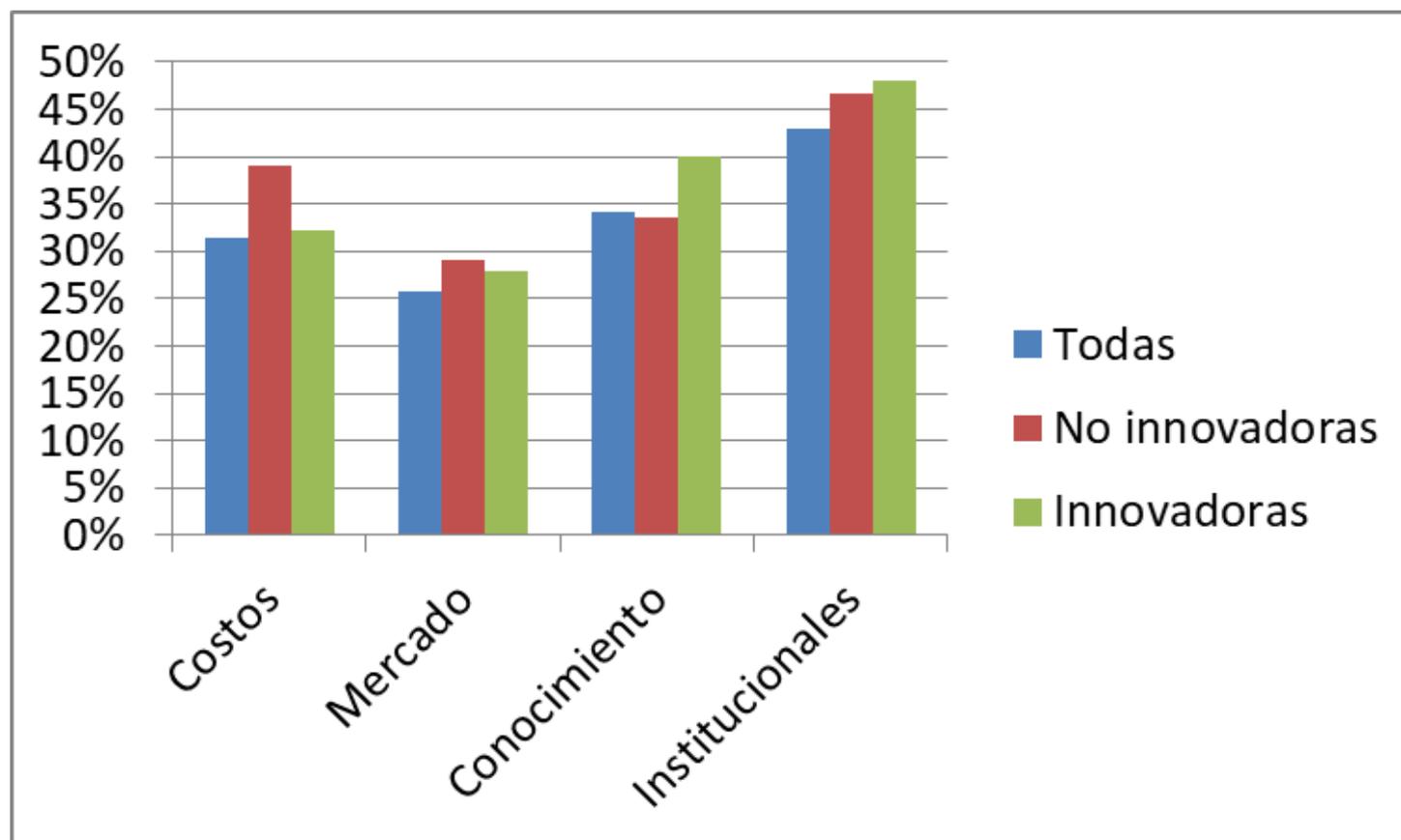
# Datos descriptivos

## Estadísticos Descriptivos de las variables

	<b>Muestra Total</b>	<b>No Innovadoras</b>	<b>Innovadoras</b>
	<b>Media</b>	<b>Media</b>	<b>Media</b>
Inversión act. de innovación x trabaj. en USD prom.2015	1497	0	2609
Realizó actividad de innovación	0.46	0	0.81
Innovación (=1)	0.55	0	0.96
Innovación Tecnológica (=1)	0.47	0	0.81
Innovación No Tecnológica(=1)	0.32	0	0.56
Productividad 1	9.85	9.65	9.95
Productividad 2	8.36	8.29	8.39
Costos_obst (=1)	0.31	0.37	0.32
Mercado_obst (=1)	0.26	0.28	0.28
Conocimiento_obst (=1)	0.34	0.32	0.40
Institucionales_obst (=1)	0.43	0.43	0.48

# Datos descriptivos

Porcentaje de empresas que reportan obstáculos según tipo de empresa



# Impactos en la Probabilidad de Invertir y en la Inversión

Variables	Probabilidad de Invertir en actividades de innovación (IE>0)	Inversión en actividades de innovación x trabajador (IE)
	(1)	(2)
costos_obst (=1)	-0.0801*	0.362
	(0.0456)	(0.238)
mercados_obst (=1)	-0.0268	0.0583
	(0.0627)	(0.279)
conocimiento_obst (=1)	0.113**	-0.184
	(0.0504)	(0.212)
instituciones_obst (=1)	0.0974***	-0.348**
	(0.0274)	(0.155)

# Impactos en la Probabilidad de Innovar

	Probabilidad de Innovar			
	Innovación (Productos, Procesos, Organizacional o Comercialización)	Innovación Tecnológica (Producto, Procesos)	Innovación No Tecnológica (Organizacional, Comercialización)	
	(1)	(2)	(3)	(4)
IE_pred	0.113***			
	(0.0216)			
costos_obst (=1)		-0.0892***	-0.121***	0.00729
		(0.0208)	(0.0431)	(0.0322)
mercado_obst (=1)		0.0191	0.0234	0.0333
		(0.0463)	(0.0537)	(0.0493)
conocimiento_obst (=1)		0.0547	0.119***	0.0980*
		(0.0420)	(0.0402)	(0.0581)
instituciones_obst (=1)		0.0599	0.0774*	0.0220
		(0.0414)	(0.0436)	(0.0328)

# Impactos sobre la productividad

	Productividad			
	Log ventas por trabajador		Log remuneración por trabajador	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Innov_pred	0.968**		0.627	
	(0.406)		(0.408)	
costos_obst		-0.330***		-0.170**
		(0.0795)		(0.0601)
mercado_obst		0.274***		0.0796
		(0.0722)		(0.0522)
conocimiento_obst		0.0516		0.0799
		(0.110)		(0.0466)
instituciones_obst		-0.0117		0.00741
		(0.0914)		(0.0520)

# Impactos en la Productividad en Empresas de Menos y Más Productividad

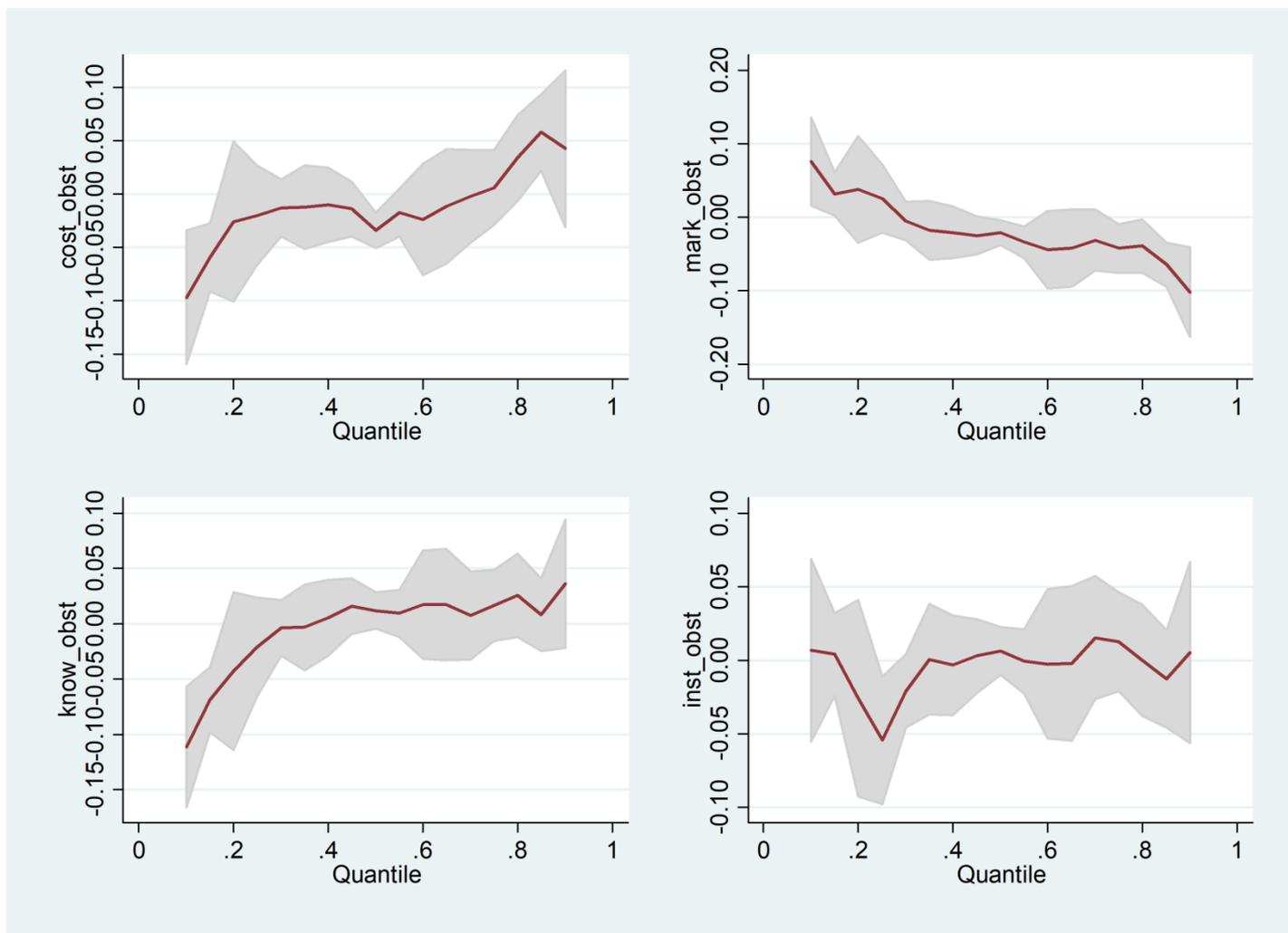
	q10	q25	q50	q75	q90
<b>costos_obst</b>	<b>-0.4570***</b>	<b>-0.1898***</b>	<b>-0.2658***</b>	<b>-0.2646***</b>	<b>-0.1810***</b>
	(0.0797)	(0.0354)	(0.0556)	(0.0732)	(0.0667)
<b>mercado_obst</b>	<b>0.1924***</b>	<b>0.2131***</b>	<b>0.2658***</b>	<b>0.1277</b>	<b>0.2338***</b>
	(0.0708)	(0.0362)	(0.057)	(0.0795)	(0.0705)
<b>conocimiento_obst</b>	<b>0.0256</b>	<b>-0.0235</b>	<b>0.0314</b>	<b>-0.0601</b>	<b>0.0771</b>
	(0.0687)	(0.0344)	(0.0546)	(0.0724)	(0.056)
<b>instituciones_obst</b>	<b>0.1078</b>	<b>0.0366</b>	<b>-0.0027</b>	<b>-0.0718</b>	<b>-0.1331**</b>
	(0.0698)	(0.0335)	(0.0549)	(0.0685)	(0.0584)

# Impacto en la Diferencia de Productividad (año 3 – año 1)

	q10	q25	q50	q75	q90
<b>cost_obst (=1)</b>	-0.0953**	-0.02	-0.0340***	0.0062	0.0426
	(0.0472)	(0.0285)	(0.0102)	(0.0213)	(0.0449)
<b>mercado_obst (=1)</b>	0.0545	0.0246	-0.0215**	-0.0425**	-0.1022***
	(0.0394)	(0.0282)	(0.0102)	(0.0201)	(0.0372)
<b>conocimiento_obst (=1)</b>	-0.1150***	-0.0211	0.0119	0.0167	0.0363
	(0.043)	(0.0272)	(0.0099)	(0.0196)	(0.0351)
<b>instituciones_obst (=1)</b>	0.0175	-0.0544**	0.006	0.0126	0.0052
	(0.0492)	(0.0264)	(0.0099)	(0.0204)	(0.0374)
<b>Observaciones</b>	909	909	909	909	909

# Resultados del análisis cuantitativo

Gráfico 2. Coeficientes de los distintos obstáculos por cuantil de productividad



# Resultados del análisis cuantitativo

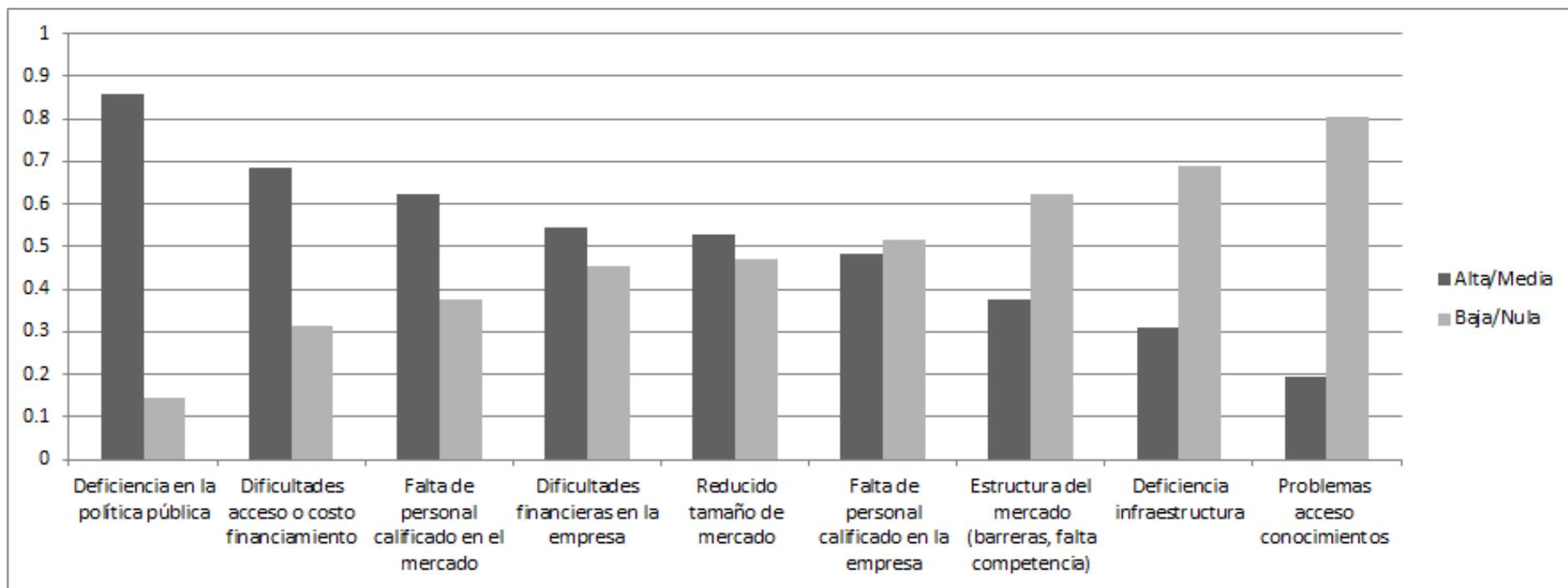
**Tabla 8. Estimación ecuaciones modelo CDM**

			Probabilidad de Innovar			Productividad
	Prob. de Invertir (IE>0)	Inversión (IE)	Innovación	Innov. Tec.	Innov. No Tec.	Log ventas por trabajador
	(1)	(2)	(4)	(5)	(6)	(8)
cost_obst (rezagado)	-0.258**	-0.254	-0.303***	-0.236***	-0.277**	-0.131
mercado_obst (rezagado)	-0.191	-0.225	-0.193	-0.187	0.137	-0.222
conocimiento_obst (rezagado)	0.0853	0.469	0.166	0.0176	0.0770	0.0694
instituciones_obst (rezagado)	-0.0460	-0.201	0.219**	0.179	0.148	0.305

# Análisis cualitativo

- **Obstáculos más mencionados:** financieros, incertidumbre del negocio, falta de capital humano, problemas para acceso a conocimiento, reducido tamaño de mercado, aversión a probar soluciones nuevas, infraestructura física y poder de mercado

**Proporción de empresas que enfrentaron obstáculo según intensidad**



# Implicaciones de Política

- Mantener los programas de apoyo financiero del CONACYT
- Fomentar la existencia de fondos de inversión de riesgo e inversionistas ángeles.
- Programas y apoyos para fortalecer e incrementar capacidades internas de innovación de las empresas (capacitación, contratación de personal calificado, transf. Tec. etc.)
- Promoción de articulación de diversos actores del ecosistema de innovación de Paraguay
- Apoyo para etapa de comercialización
- Políticas protección de propiedad intelectual

# Conclusiones

- ▶ Resultados encontrados :
  - **Obstáculos de costos son disuasorios de la decisión de invertir** en actividades de innovación
  - **Obstáculos de conocimiento e institucionales aparecen como obstáculos una vez que ya se ha comenzado el proceso de innovación.**
  - Obstáculos de mercado aparecen como no significativos
  - **Montos invertidos** en actividades de innovación **negativamente asociados con problemas institucionales**
  - **Obstáculos de costos se vinculan de forma negativa con la innovación en las empresas y con la productividad** de la empresa

# Conclusiones

Al analizar la heterogeneidad por tamaño de las empresas:

- ▶ En propensión a invertir en **actividades de innovación**, los **obstáculos institucionales** son mas relevantes para las **empresas pequeñas** y los **de conocimiento** son mas importantes para las de mayor tamaño
- ▶ Respecto a la **innovación**, las **barreras de costos** son las mas importantes para las **empresas de menor tamaño**, y los **obstáculos de mercado** para las empresas grandes
- ▶ Con respecto a la **productividad**, los **obstáculos de costos** resultan significativos y con signo negativo en **todas las empresas**, siendo la magnitud del **efecto mayor** en las **empresas de menor tamaño**

# Conclusiones

Heterogeneidad por innovación tecnológica y la no tecnológica:

- ▶ Para el **total de la muestra relevante**, los **obstáculos de costos** impactan fundamentalmente sobre la **innovación tecnológica** y no sobre la no tecnológica
- ▶ Para las **empresas pequeñas**, solo las percepciones de obstáculos **de costos y de conocimiento** se vinculan significativamente con la **innovación tecnológica**; ningún obstáculo está vinculado a la innovación no tecnológica
- ▶ Para las **empresas grandes** los obstáculos de **conocimiento** importan para la innovación tecnológica y los de **mercado** para la innovación no tecnológica.



gracias

# Conclusiones

Tabla 9. Signos y significación de los obstáculos en las distintas ecuaciones

Tipo de Obstáculos	Actividades innovativas		Resultados innovación			Productividad	
	Propensión	Inversión	Innovación	Inn.. Tec.	Inn. No Tec.	Ventas/Trab.	Rem./Trab.
<b>Todas</b>							
Costos	-		---	---		---	--
Mercado						++	
Conocimiento	++			+++	+		
Institucional	+++	--		+			
<b>PYMES</b>							
Costos			---	--		---	--
Mercado						+++	
Conocimiento				+++			
Institucional	+++						
<b>Grandes</b>							
Costos	-					--	--
Mercado						---	
Conocimiento	+++		+++	+++			++
Institucional					+++		