

Política científica y tecnológica
Tópicos y paradojas

Mario Albornoz
30 de junio de 2015

La política científica cumple 70 años

A finales de 1944 el Presidente Roosevelt formuló cuatro preguntas:

- a) ¿Cómo aplicar la ciencia para estimular el empleo y el bienestar?
- b) ¿Cómo orientar la investigación de cara al futuro?
- c) ¿Cómo descubrir y desarrollar el talento científico de los jóvenes?
- d) ¿Con qué instrumentos puede operar el gobierno en esta materia?

En julio de 1945 Vannevar Bush, en nombre de la comunidad científica respondió con el documento “**Ciencia, la Frontera Infinita**”, que proponía un programa completo de política científica.

La primera **paradoja**: para estimular el empleo y el bienestar había que garantizar el apoyo y la libertad de investigación a la ciencia básica.

Esta propuesta, después conocida como “modelo lineal” inspiró la política científica de los años siguientes, en todo el mundo.

¿La ciencia tiene que ser útil?

Bajo la política científica subyace la polémica por la utilidad de la ciencia.

- ➔ En el ideal clásico la ciencia era un bien espiritual, formaba parte de la filosofía y no estaba asociada a la utilidad.
- ➔ Pero el modelo de Francis Bacon, en el siglo XVII encomendaba a la ciencia descubrir las leyes de la naturaleza para someterla y aprovechar sus beneficios.

Entraba en escena la ciencia utilitaria. La tensión entre el “altruismo” y el “utilitarismo” no se ha resuelto y persiste en nuestros días.

- ➔ **El “desinterés” y el “universalismo” forman parte del *ethos* de los científicos.**

(Merton, 1984)

- ➔ **La idea del beneficio social es el cimiento del dogma de la moderna política científica.**

(Sarewitz, 2004)

La razón por la que los gobiernos apoyan a la ciencia está basada en que el conocimiento científico proporciona las bases del progreso económico y social. **Esta visión confiere a la ciencia y a la política científica un valor instrumental.**

Una trama de actores e intereses

La propuesta de Bush defendía la libertad de investigación como condición esencial de la ciencia básica. Se basaba en la convicción de que la investigación básica crea la mayoría de los conocimientos nuevos.

Pero no era una concesión al laissez faire. El documento expresaba la convicción de que **“hoy en día es más cierto que nunca que la investigación básica es la que fija el ritmo del progreso tecnológico”**.
(Bush, 1999).

- A pesar de su presunta ingenuidad, la ciencia básica estaba estrechamente vinculada con las empresas industriales y con organizaciones militares (Proyecto Manhattan, ENIAC, Radiation Laboratory [MIT], nuevos materiales, medicina de guerra, nuevos métodos de organización militar).
- Detrás de “la frontera infinita” había una alianza estratégica implícita entre científicos, ingenieros, técnicos, empresarios, industriales, políticos y militares.

El resultado es lo que se denomina como **Tecnociencia**.

La aplicación de políticas basadas en el modelo lineal fuera de los Estados Unidos **olvidó en general la necesidad de las tramas sociales**. La difusión social del conocimiento siguió siendo pensada desde la propia comunidad científica. Por eso los resultados pocas veces impactaron en la economía.

¿Quién decide lo que hay que investigar?

- ➡ Michael Polanyi escribía en “La República de la Ciencia”:

*La búsqueda de la ciencia por iniciativas independientes auto-coordinadas asegura la más eficiente organización posible del progreso científico. Y podemos agregar, una vez más, que **cualquier autoridad que pretenda dirigir centralmente el trabajo del científico llevará el progreso de la ciencia prácticamente a un punto muerto.***

Sin embargo, en la política científica surgida de la posguerra, la ciencia depende cada vez más de los gobiernos en cuanto al apoyo financiero.

Por ello, el financiamiento de la ciencia queda subordinado a las “necesidades nacionales” (armamento, tecnología, medio ambiente, salud y otras).

- ➡ De Solla Price: “**La circunstancia diferenciadora en la época de la Ciencia Grande es el dinero**”.

En lugar de la “autodirección” aparece la “**política científica**”, que se traduce inevitablemente en un conjunto de limitaciones a la libre creatividad.

En contradicción con el espíritu de la “frontera infinita”, la planificación de la ciencia, introdujo en el debate público problemas tales como:

- ✓ la medición del grado de apoyo a la ciencia en términos del porcentaje del PBI destinado a investigación y desarrollo (I+D),
- ✓ las asignaciones relativas entre los distintos campos científicos y
- ✓ la determinación de prioridades en la investigación.

¿Cómo se transfiere el conocimiento a la sociedad?

Transferir el conocimiento a la sociedad uno de los misterios de la política científica.

- ➡ El modelo de Vannevar Bush diría que “la buena ciencia se transfiere sola”: de la básica a la aplicada y de la aplicada al desarrollo. Las tramas sociales están implícitas.
- ➡ El modelo de la innovación también supone el tramado de **redes** o **sistemas** de aprendizaje de diversos actores públicos y privados, sobre la base de la demanda por parte de empresas innovadoras. El secreto de estas políticas es el armado de estas redes o sistemas locales o nacionales.
- ➡ El modelo de la vinculación es un modelo de remediación.

El pensamiento del desarrollo

La dificultad para transferir conocimiento fue comprendida por los pensadores del desarrollo.

- ➡ El modelo de Prebisch y la CEPAL apuntaba directamente a la difusión de la tecnología.
- ➡ Francisco Suárez denunciaba el carácter imitativo de la política científica argentina y, por ende, su insuficiente lectura de las características locales.
- ➡ Amílcar Herrera desechaba las políticas declarativas (explícitas) e invitaba a mirar las políticas reales (implícitas).
- ➡ Jorge Sabato lo expresó en el famoso triángulo. Sin embargo, el resultado en la práctica casi nunca funcionó.

Hay misterios: ¿Por qué tuvimos premios Nobel? ¿Por qué tenemos ciencia y tecnología nuclear y cierta tecnología espacial? ¿Por qué el INTA tuvo más éxito que el INTI y por qué ambos están hoy en crisis?

Lo cierto es que las creaciones institucionales de la política científica en Argentina respondieron al interés y la capacidad política exclusiva de uno de los vértices, no de la red.

¿La política científica tiene que ser organizada a partir de sus capacidades o de sus efectos?

En los años setenta hubo paulatinamente un giro desde la **oferta** hacia la **demanda**.

- La política inicial de “cuidemos a la ciencia básica” tenía una consecuencia inmediata en la formulación de políticas: planificar para consolidar **capacidades**. En esa óptica, un tema importante era el de la “**masa crítica**”.
- La política a partir de los años setenta, centrada en la demanda, exige **planificar resultados**.

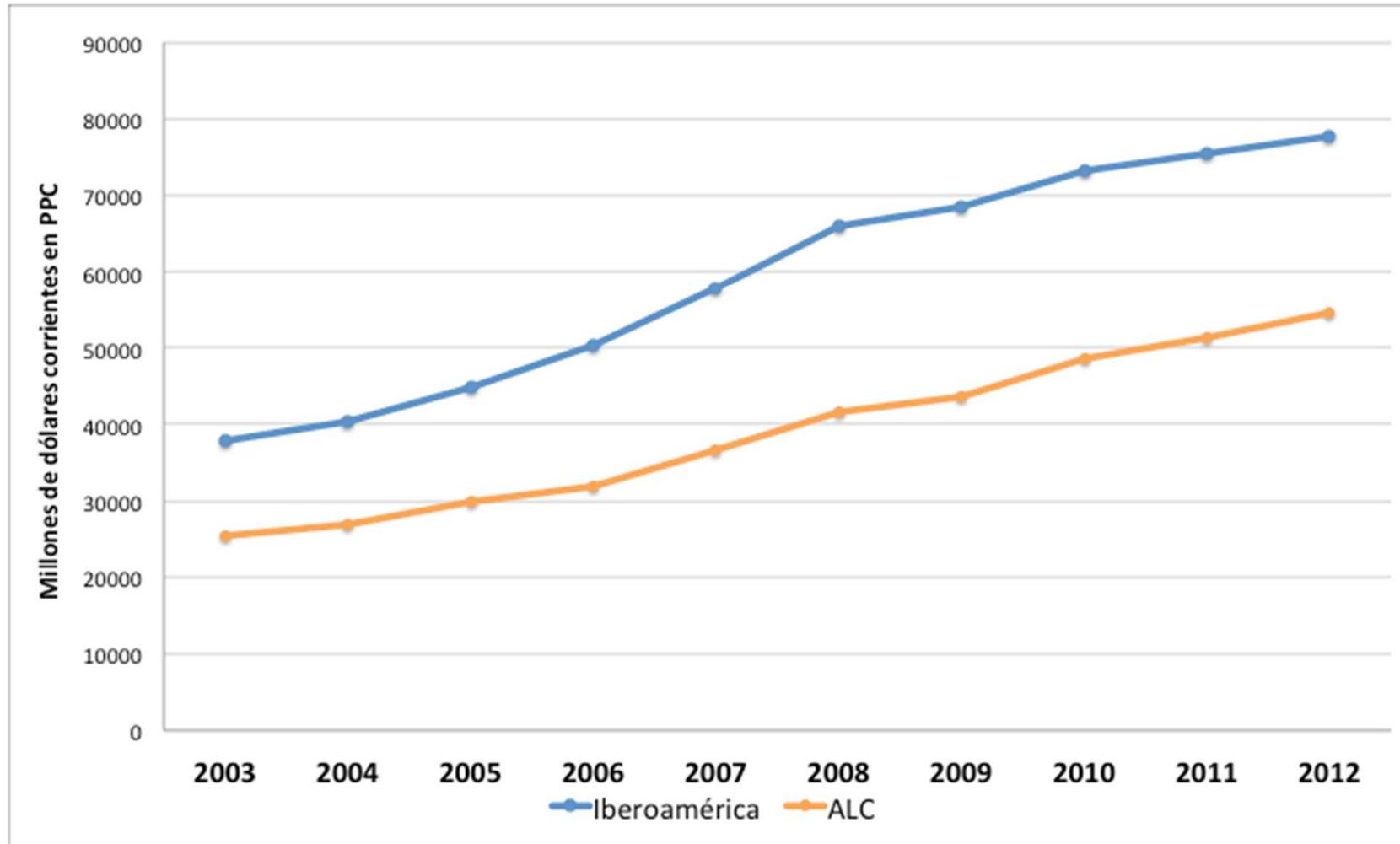
Ambas posiciones tienen fuertes argumentos: Los críticos al “modelo lineal” afirman que si la política científica se organiza a partir de las capacidades, puede no haber resultados.

En contra, muchos (siguiendo a Polanyi) sostienen que si se organiza la política a partir de los resultados, puede no haber ciencia.

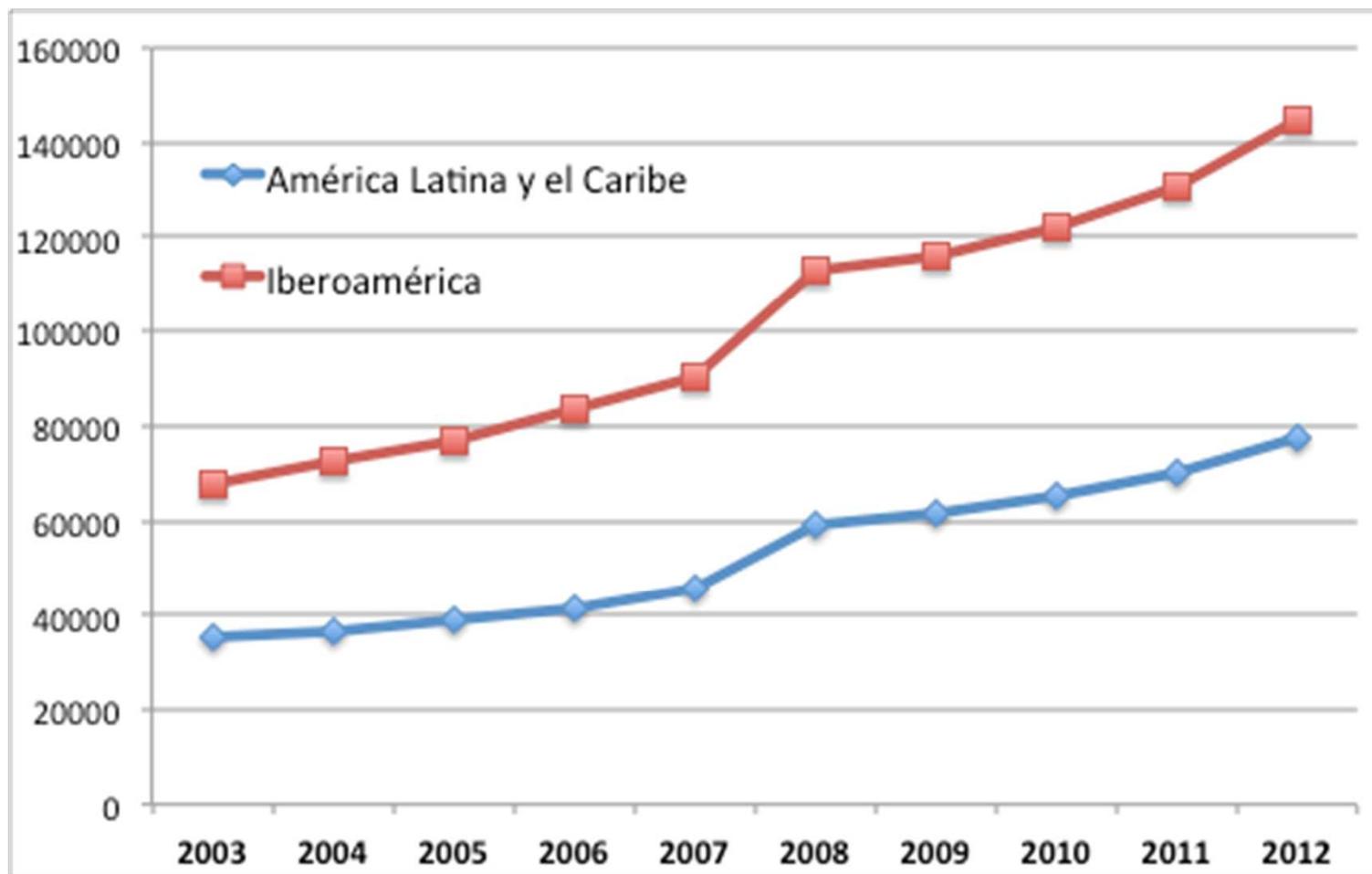
La polémica por la utilidad de la ciencia sigue pendiente, aunque los discursos oficiales hablan casi exclusivamente de la utilidad. Sin embargo, al comunicar logros suelen jactarse de resultados que son los de la “República de la Ciencia”. **Es otra paradoja.**

Esto en América Latina es evidente. Las curvas de aumento de la inversión regional en I+D son semejantes a las del aumento de publicaciones. No así de patentes.

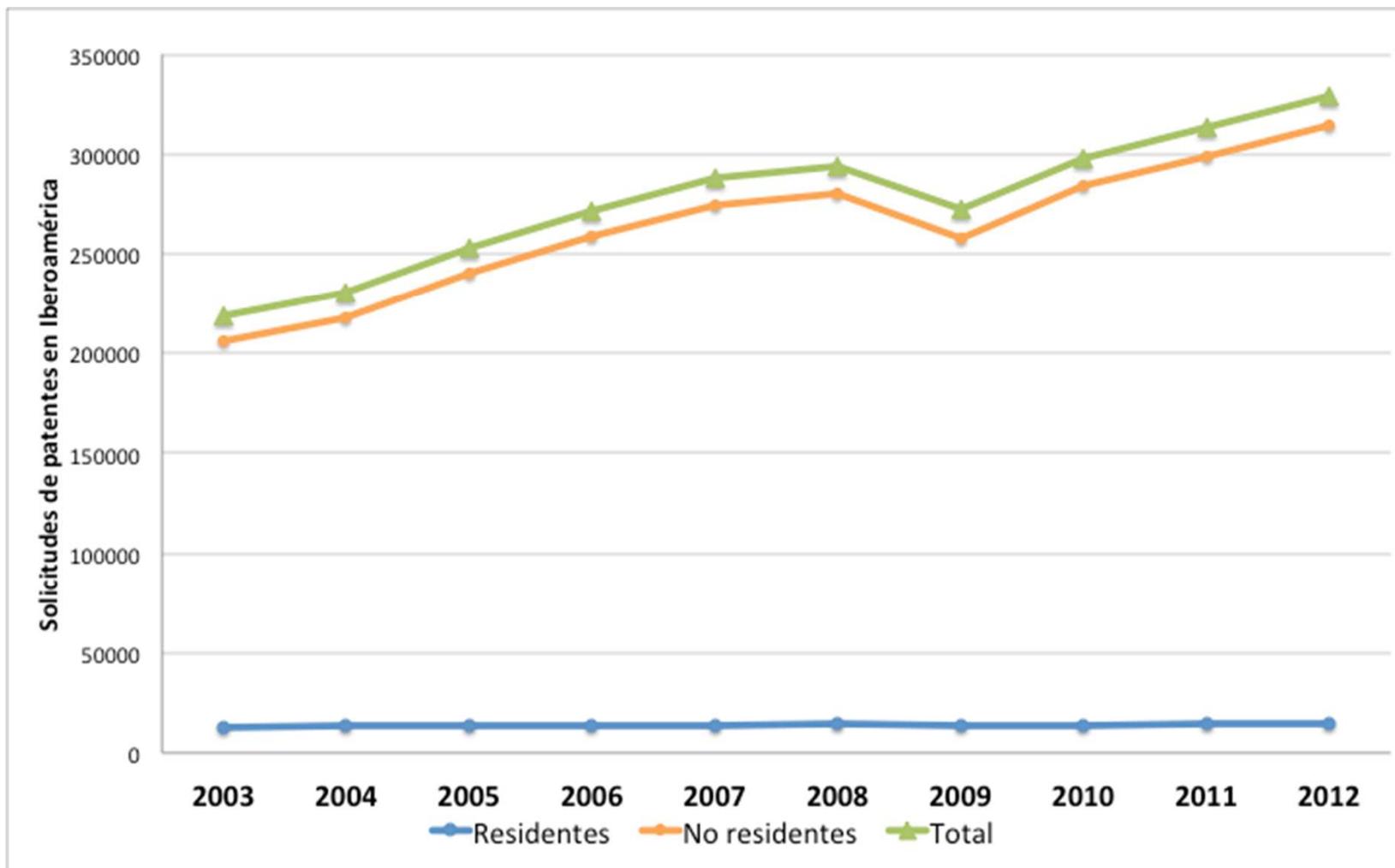
Gasto regional en I+D



Publicaciones regionales en SCI



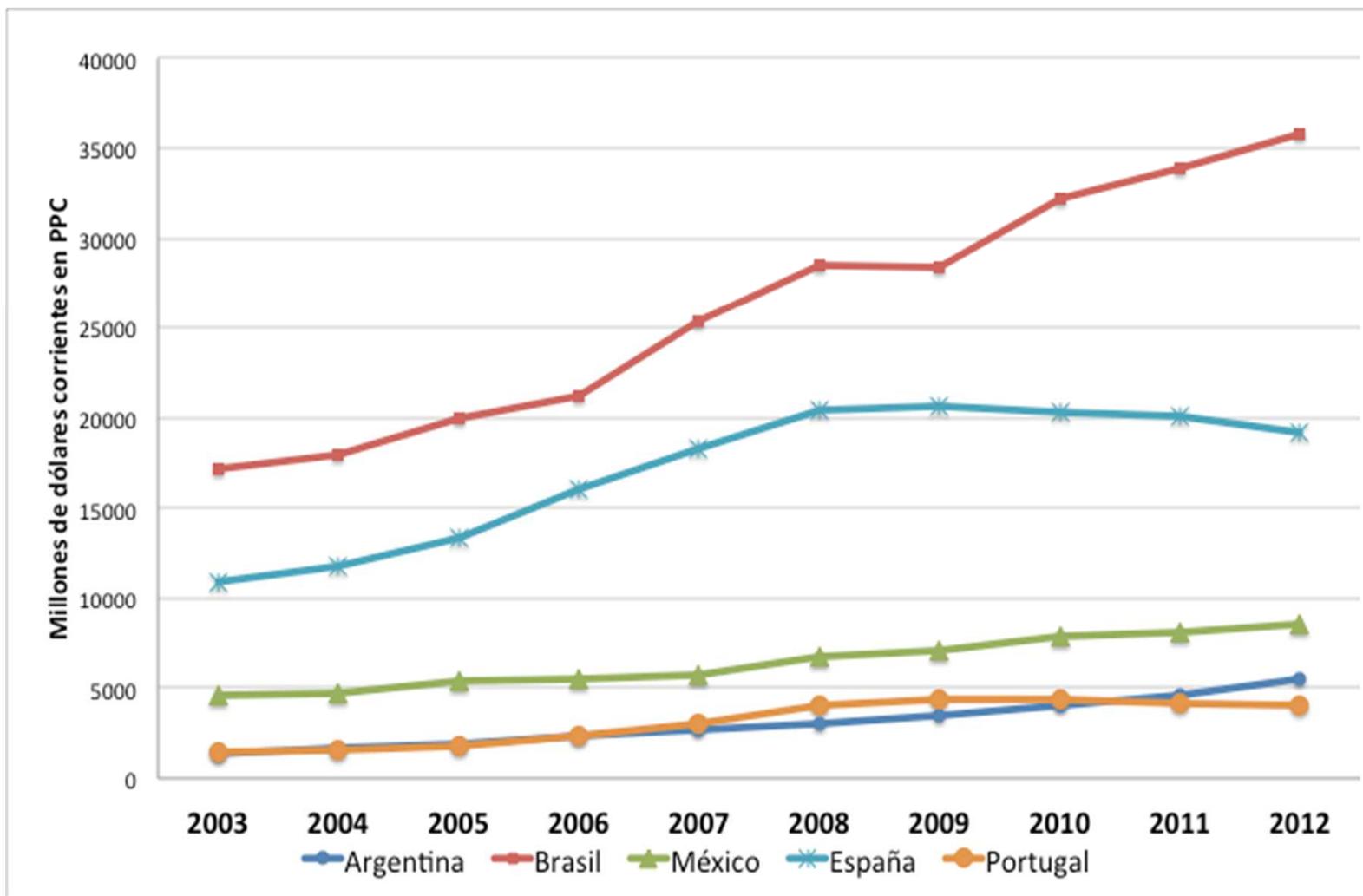
Solicitud de patentes en oficinas iberoamericanas



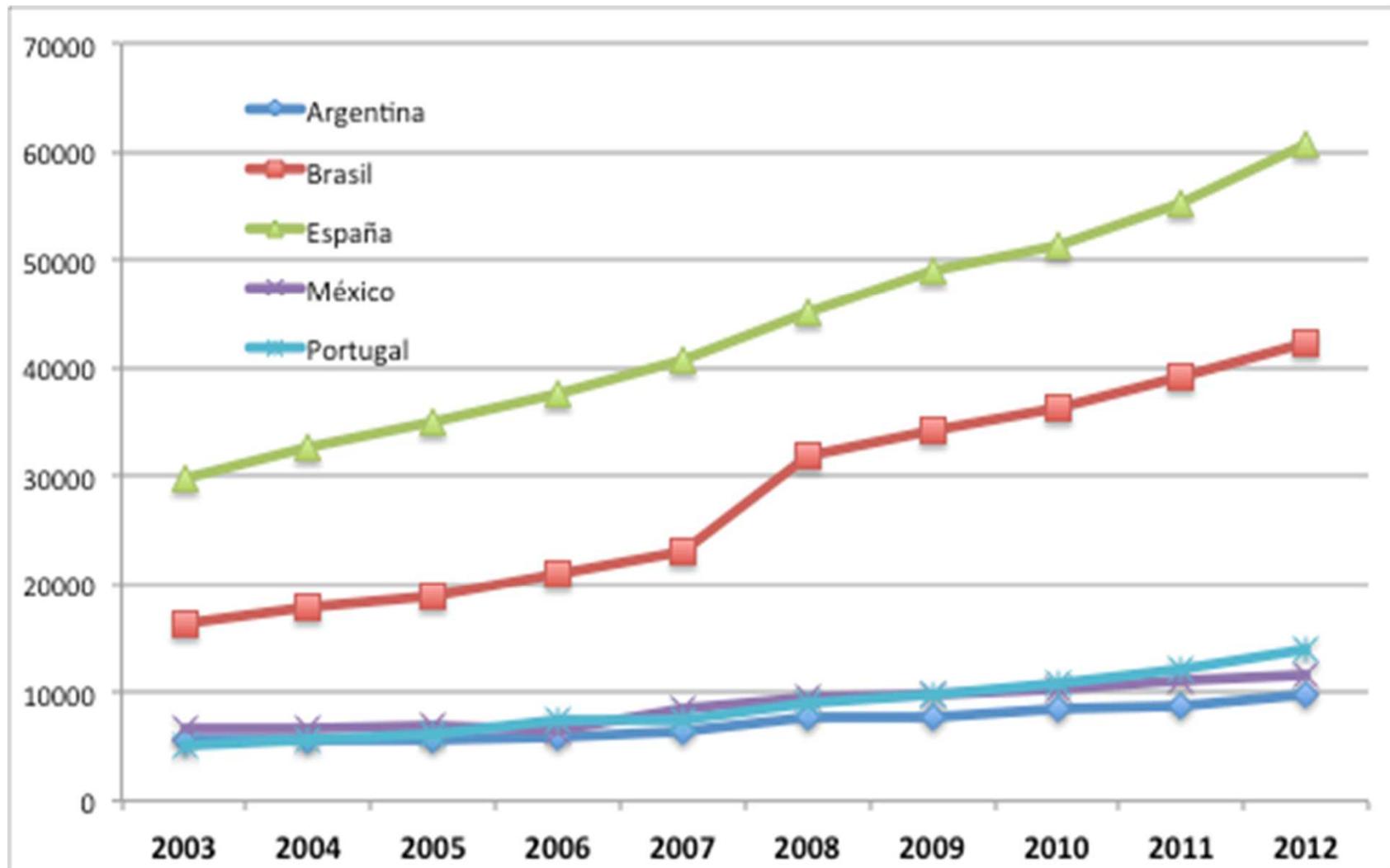
El contexto de las políticas de ciencia y tecnología en Iberoamérica

- **Una década de políticas de innovación**
- **Resultado paradójico: más ciencia que tecnología**

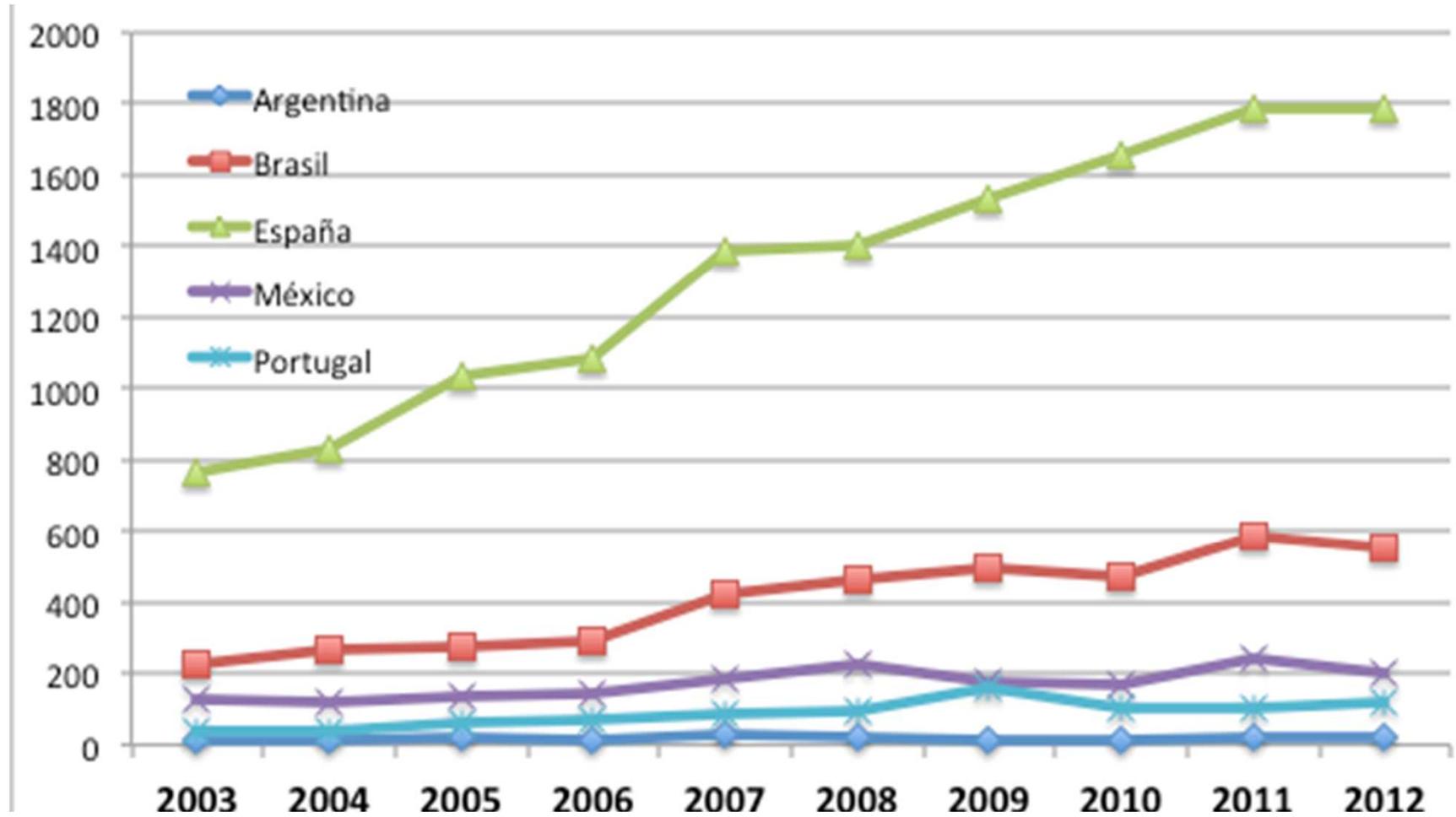
Gasto en I+D (países seleccionados)



Publicaciones SCI



Solicitud de patentes PCT



La importancia de los actores

Cuando los modelos de política científica se aplican imitativamente se produce **otra situación paradójica**: se aplican remedios para las enfermedades de otros.

Todos los modelos de pensamiento único olvidan que los actores locales tienen sus propios intereses, conflictos, posibilidades y condicionamientos.

Los modelos imitativos, que no reconocen la especificidad de los actores locales pierden capacidad explicativa y, cuando son aplicados, eficacia.

Con la ciencia es igual: Merton reconocía la influencia de “factores extra teóricos” como los culturales.

La importancia de los actores, sus intereses y sus pautas culturales, es perceptible cuando se analiza el desempeño de países relativamente similares en contenidos y parámetros.

Comparación de la evolución porcentual 2003-2012

	Gasto I+D (PPC)	Publicaciones SCI	Patentes PCT
Argentina	300%	74%	77%
Brasil	108%	158%	147%
España	76%	105%	134%
México	87%	76%	51%
Portugal	188%	179%	200%

Publicaciones cada cien investigadores

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Argentina	20,61	18,66	17,88	16,94	16,75	18,35	17,70	17,80	17,60	19,06
Brasil	18,13	17,74	17,15	18,57	19,88	26,47	26,52	26,08		
México	32,03	32,23	31,76	32,50	33,10	34,45	36,58	38,13	42,39	47,93
España	19,67	16,99	15,50	17,90	22,40	25,60	22,75	26,42	27,79	26,67
Portugal	24,70	27,60	28,58	29,86	26,50	22,46	22,31	23,47	24,04	

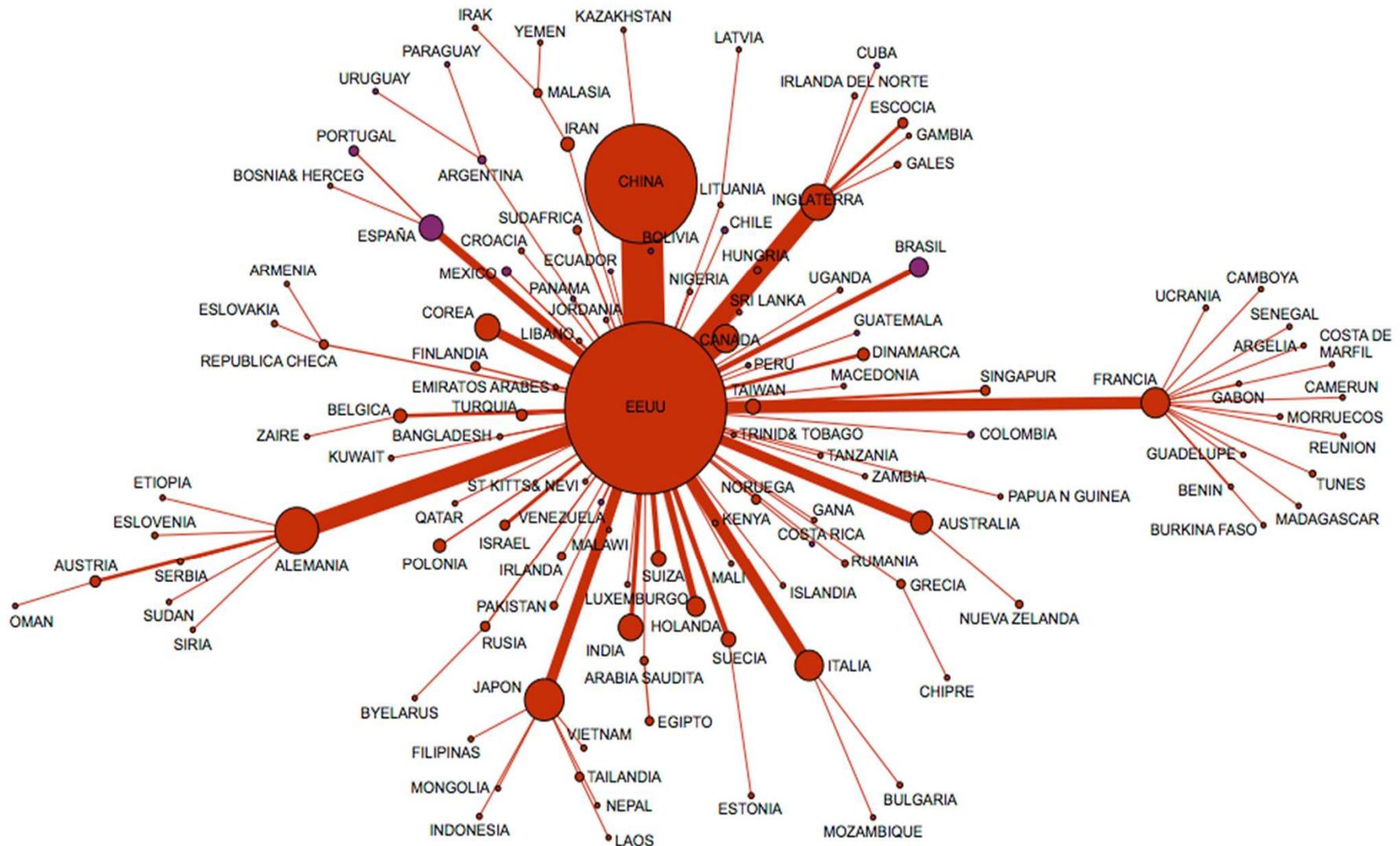
Las capacidades

Hace veinte años se hablaba de las “nuevas tecnologías”: las TIC y la biotecnología. Después se agregaría la nanotecnología. Hoy se las considera “tecnologías estratégicas” Desde entonces todos los países incorporan en sus planes de ciencia y tecnología el apoyo a estas tecnologías. Pero se procede al “modo científico”, sin tomar en cuenta la trama de empresas que a nivel global impulsan estas tecnologías, invierten cantidades cuantiosas y protegen sus mercados con patentes.

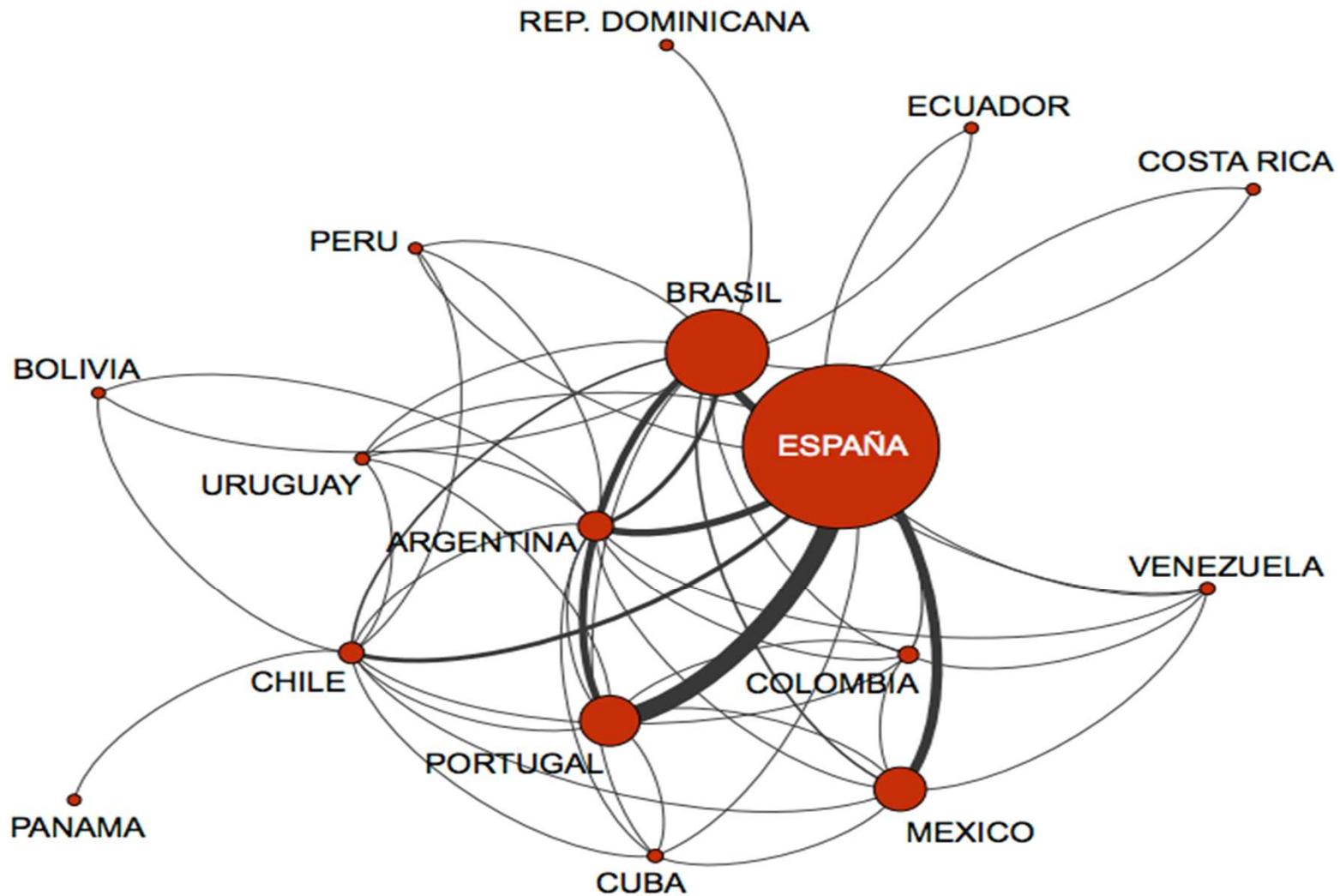
En la estrategia de “fortalecer capacidades” tiene sentido formar investigadores en estos temas e integrarlos a las redes que las TIC han hecho posibles. Estas redes hoy se pueden medir a través de las publicaciones y copublicaciones. En menor medida, por las patentes.

Cuando se analiza la trama de las **tecnologías estratégicas** vuelve a cobrar sentido la vieja preocupación por la “**masa crítica**”.

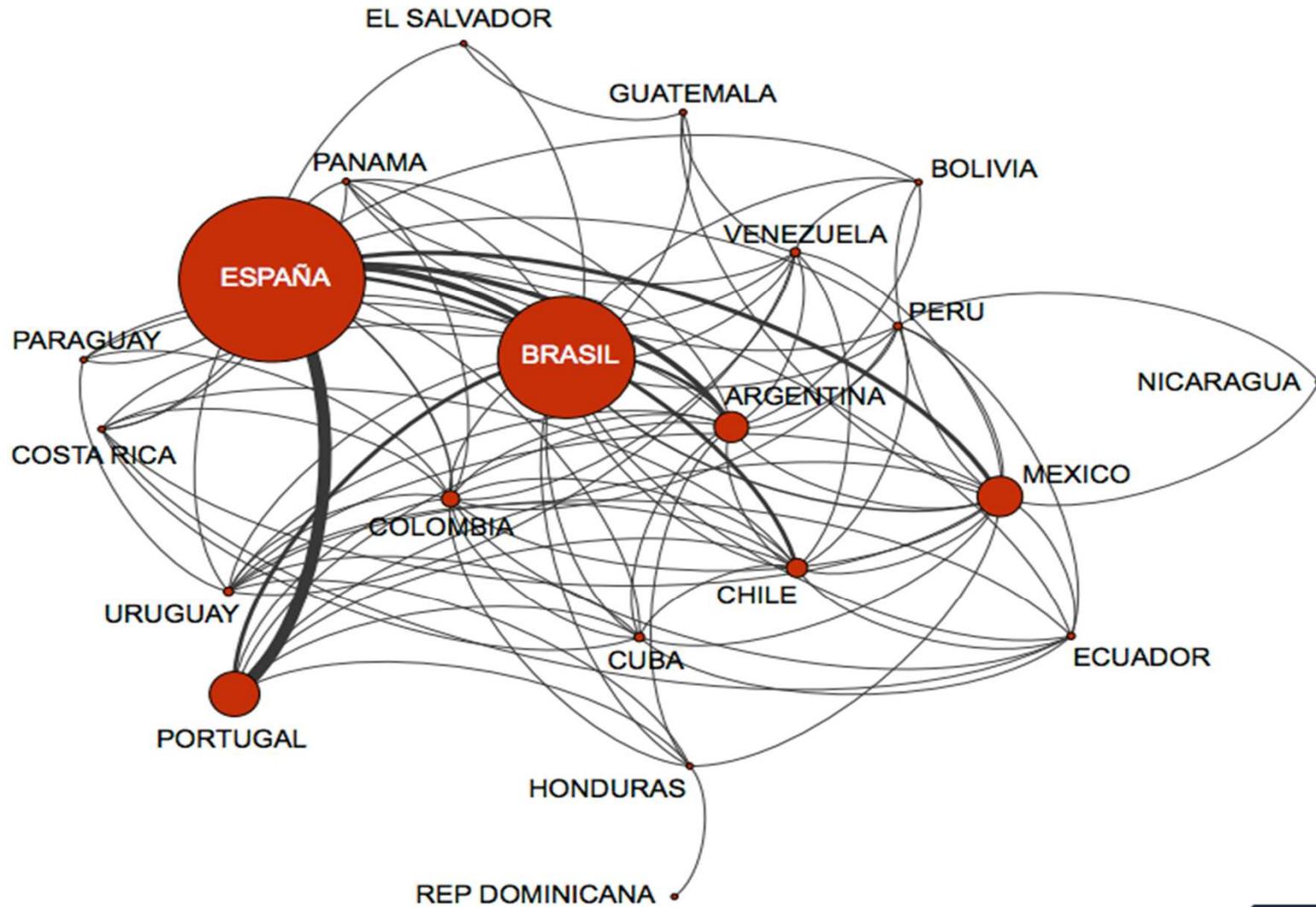
Red mundial de Biotecnología (2013)



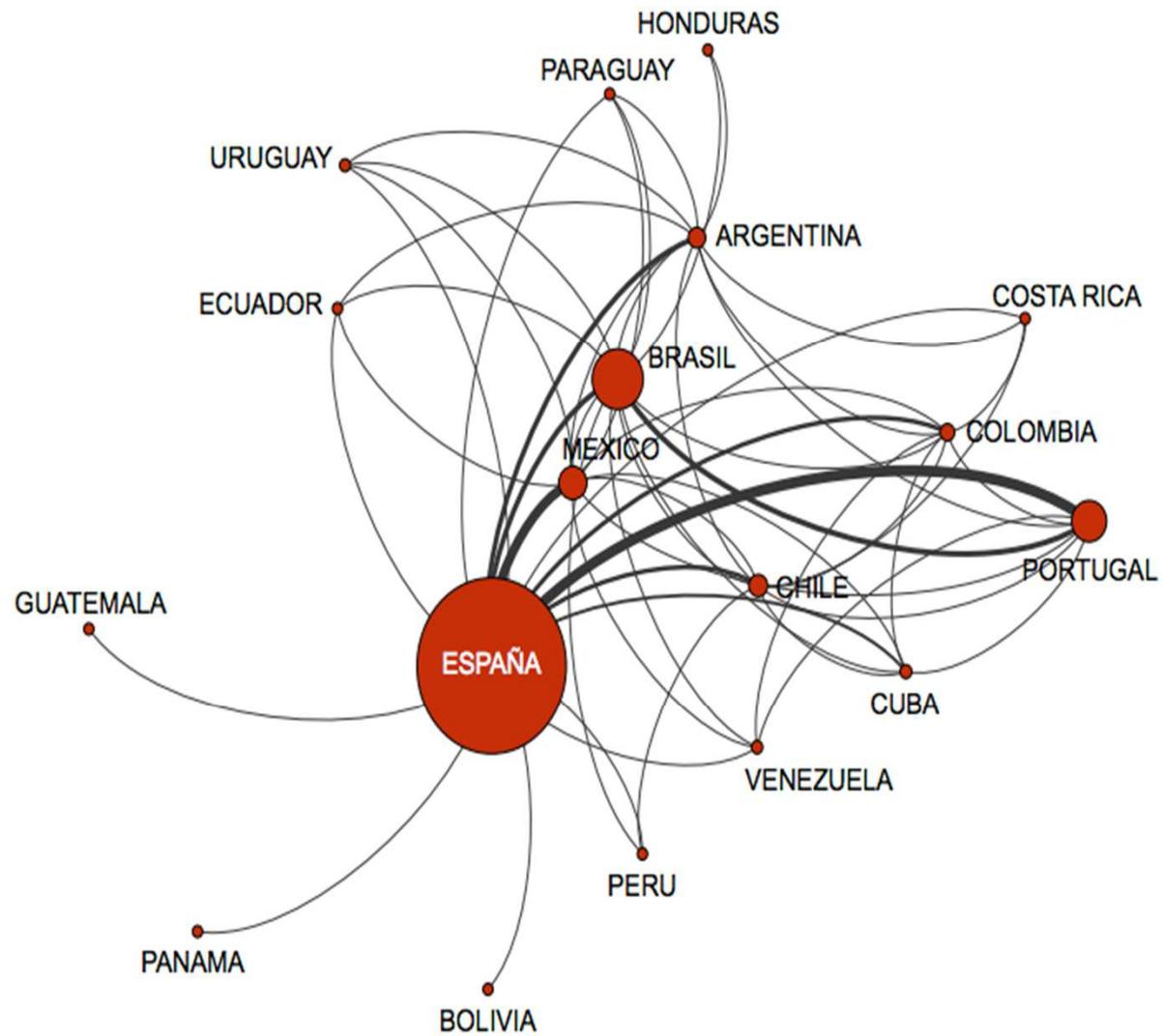
Red iberoamericana de nanotecnología (2013)



Red iberoamericana de biotecnología (2013)



Red iberoamericana de TIC (2013)



Un lugar en el mundo

No podemos pensarnos aisladamente. Reconocer nuestro lugar en el mundo es una condición básica para el pensamiento.

Es imposible definir políticas a largo plazo para el país sin tomar en cuenta cuál es su posición en el escenario internacional.

La percepción adecuada de los demás es la mejor medida de nuestras capacidades reales y proporciona una pauta de las mejores estrategias de asociación y de las oportunidades que es posible aprovechar.

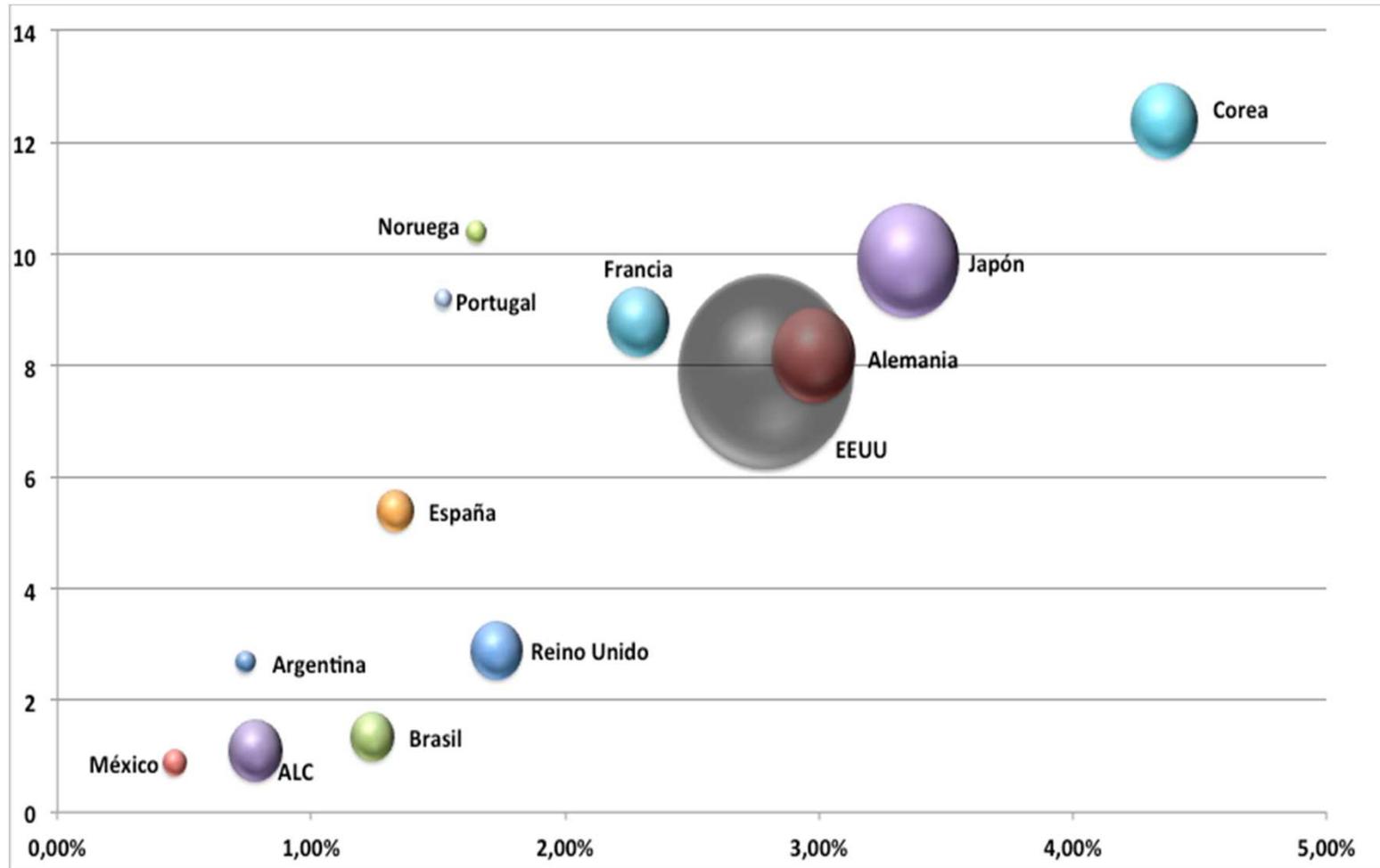
A continuación, una imagen de la posición y el tamaño relativo de los países en un espacio conformado por los recursos humanos y la inversión en I+D.

Un lugar en el mundo

Ejes:

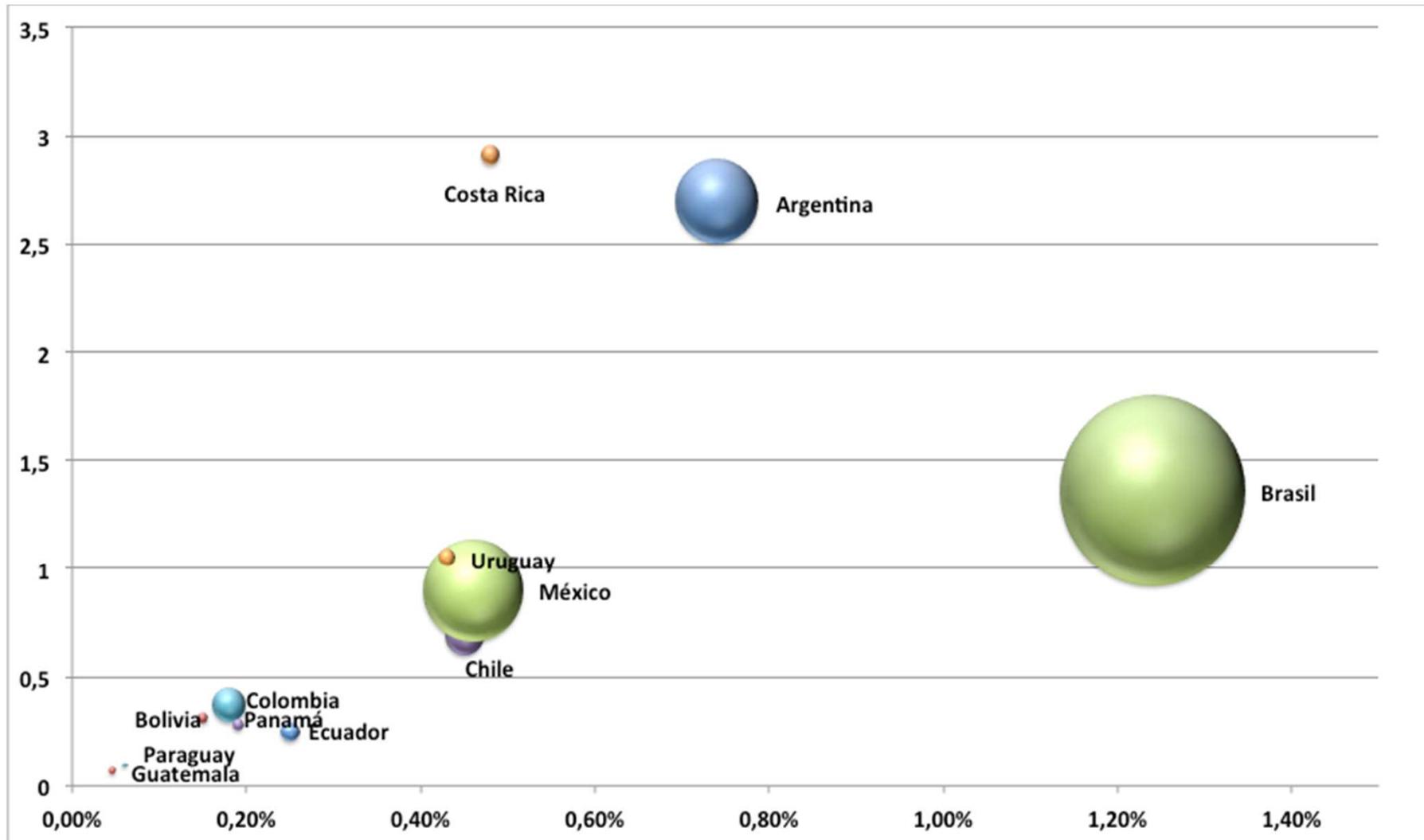
Personal de I+D con relación a la PEA.

Inversión en I+D como porcentaje del PBI.

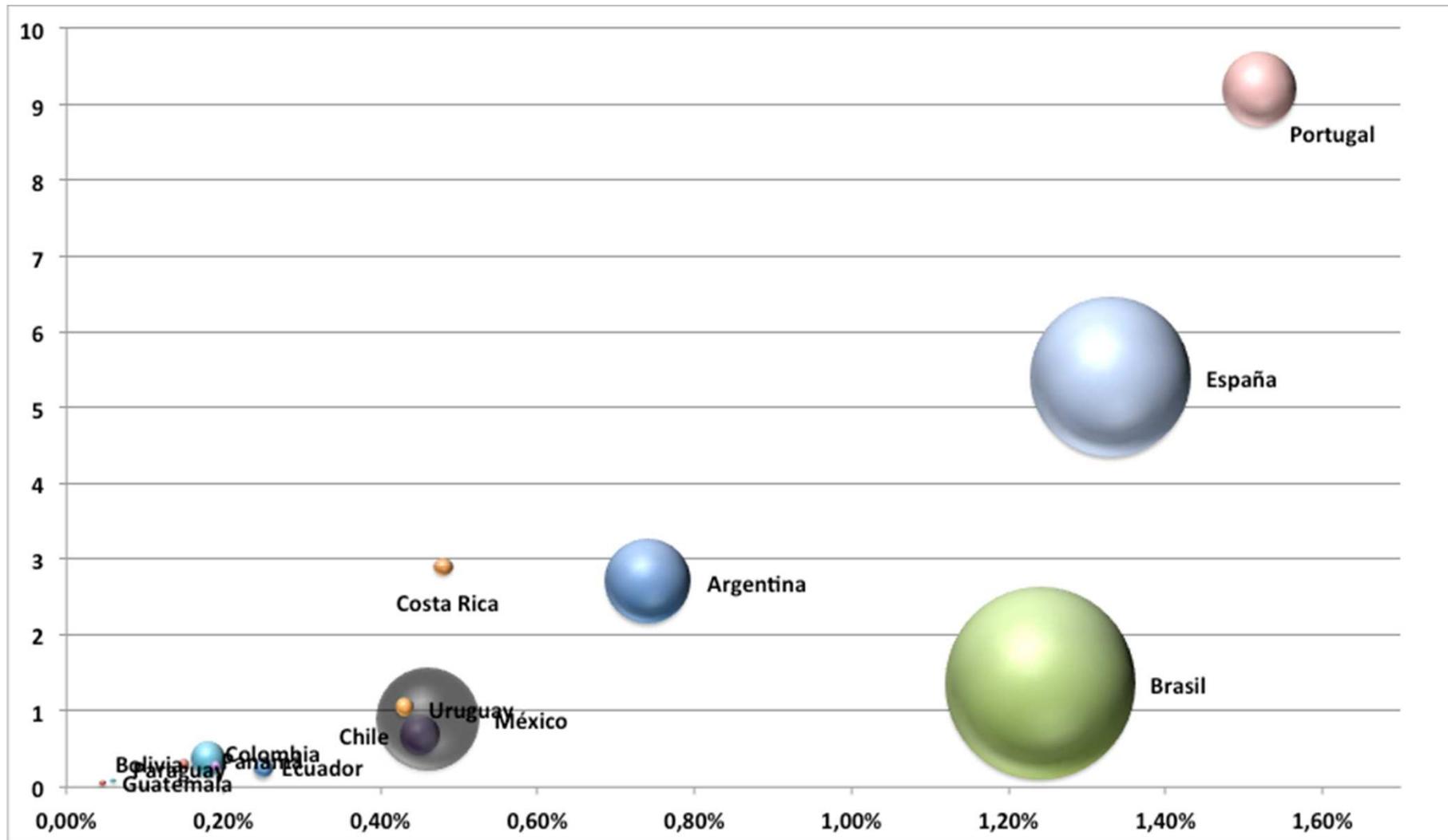


Fuentes: OCDE y RICYT

América Latina



Iberoamérica



Lecciones y conclusiones:

- **Inutilidad de una estrategia imitativa.** No sirve imitar (sí aprender de otros). Cada país debe encontrar su propio modelo de ciencia y de política científica.
- **Formar investigadores y fortalecer grupos es una condición básica esencial.** Programar el desarrollo de capacidades es factible y necesario.
- **Aprovechar ventanas de oportunidad es una posibilidad ligada a la conformación de redes a nivel internacional.**
- **Necesidad de una política para las publicaciones científicas.**
- **El concepto de innovación debe ser adaptado a las realidades locales, pero excede a la política científica.** Movilizar a las empresas es algo que atañe fundamentalmente a la política del gobierno para la producción. Las políticas de vinculación son un paliativo necesario pero limitado.
- **Reconocer la diversidad de cultura e intereses de los diferentes actores involucrados.**

Anexo estadístico

Gasto en I+D (millones PPC)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Argentina	1362,7	1630,1	1930,8	2317,9	2658,5	2999,6	3480,1	3978,2	4629,5	5450,4
Brasil	17168	17936,1	19918,6	21161,3	25354,3	28479,8	28433,4	32143,3	33904,3	35762,8
España	10912,2	11777,8	13330,8	16078	18300,1	20414,9	20632	20338,4	20106,9	19170,8
México	4540,8	4746,6	5346,1	5475	5695,9	6714,8	7055,7	7883,1	8058,4	8503
Portugal	1444,4	1549,8	1755,1	2400,3	2987,1	3981,8	4381,6	4349,1	4153,7	
Iberoamérica	37759,6	40244,7	44821	50293,9	57834,9	65963,5	68493	73203,1	75572,2	77646,1
ALC	25443,4	26962,2	29778,3	31850,4	36580,8	41593,2	43513,7	48547,1	51339,9	54504,6

Gasto en I+D en relación al PBI

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Argentina	0,41	0,36	0,37	0,40	0,40	0,42	0,48	0,49	0,51	0,58
Brasil	1,00	0,97	1,01	1,00	1,10	1,15	1,15	1,19	1,20	1,23
España	1,04	1,06	1,12	1,19	1,26	1,35	1,39	1,39	1,35	1,30
México	0,40	0,39	0,40	0,37	0,36	0,40	0,43	0,45	0,42	0,43
Portugal	0,71	0,74	0,77	0,98	1,16	1,50	1,64	1,59	1,52	
Iberoamérica	0,72	0,72	0,75	0,77	0,83	0,90	0,92	0,92	0,90	0,87
ALC	0,56	0,54	0,57	0,57	0,62	0,67	0,70	0,75	0,75	0,74

Investigadores (EJC) cada mil integrantes de la PEA

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Argentina	1,7	1,8	2,0	2,1	2,4	2,5	2,6	2,8	2,9	3,0
Brasil	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,4		
España	4,7	4,9	5,2	5,3	5,5	5,7	5,8	5,8	5,6	5,4
México	0,8	0,9	1,0	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8
Portugal	3,7	3,7	3,8	4,4	5,0	7,1	7,8	8,2	9,1	
Iberoamérica	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7
ALC	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1

Publicaciones SCI

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Argentina	5640	5499	5699	5935	6479	7618	7739	8469	8861	9835
Brasil	16324	17785	18765	20858	23109	31903	34243	36155	39105	42135
España	29634	32548	34846	37639	40594	45130	48939	51339	55209	60766
México	6602	6748	6807	6504	8501	9637	9778	10171	11069	11624
Portugal	5000	5709	6037	7360	7466	9076	9836	10855	12038	13962
Iberoamérica	67756	72478	76822	83471	90388	113068	115931	121937	130782	144768
ALC	35299	36745	38729	41669	45606	58862	61853	65331	70084	77143

Patentes solicitadas en oficinas nacionales

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Argentina	4557	4602	5269	5617	5743	5582	4976	4717	4821	4816
Brasil	20169	20430	21850	23144	24841	26681	25967	28141	31767	33395
España	171189	181337	198364	212322	226188	230115	215008	239147	248566	261219
México	12207	13194	14436	15500	16599	16581	14281	14576	14055	15314
Portugal	5909	5878	4747	3810	5456	4657	4070	4014	4024	4207
Iberoamérica	218581	230838	253157	271484	288003	294386	271993	297790	313098	328912
ALC	47718	49784	55064	59494	62180	64582	57227	58899	64764	67879

Solicitud de patentes PCT

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Argentina	13	11	19	17	31	25	12	15	25	23
Brasil	223	270	274	289	421	460	499	468	582	550
España	764	829	1034	1083	1383	1401	1531	1660	1788	1791
México	132	119	135	148	185	223	179	167	246	199
Portugal	40	39	62	67	90	99	162	106	101	120