



La utilidad de la producción estadística para las políticas públicas en materia de educación superior y ciencia.

Gustavo Crespi
Especialista Principal
División de Competitividad, Tecnología e Innovación
San Jose, Costa Rica
Mayo 2023



Consideraciones generales.

- La recolección de información estadística no es un proceso “at random” sino que debe descansar en tres pilares centrales:
- *Primero*, los objetivos en términos de preguntas de investigación que uno quiere abordar.
- *Segundo*, la metodología o modelo con el cual se pretenden abordar estas preguntas.
- *Tercero*, la información existente que se tiene y la que no. No se debería preguntar de nuevo lo que ya se tiene.

Proyecto AQUAMETH: The UK KNOWLEDGE PRODUCTION FUNCTION (Crespi and Geuna, 2006).

- Preguntas de investigación: (i) Existen rendimientos crecientes en la producción científica a nivel universitario en el Reino Unido (pregunta muy relevante en este momento) y (ii) El crecimiento del financiamiento privado a la investigación universitaria reduce la productividad científica?.
- Metodología, estimación de una función de producción del conocimiento aumentada a nivel de universidad (Adams, Griliches, etc).
- Datos: (i) Información financiera de HESA para insumos y (ii) RAE para productos.

Marco Institucional.

- 169 instituciones: 90 universidades y 70 institutos de educación superior (“colleges”). Estos institutos proveen educación postsecundaria no universitaria, vocacional y cursos técnicos para cualificaciones profesionales.
- 2 grupos de universidades: *antiguas* (2/3) creadas desde el 1096 (Oxford) y las *nuevas* (1/3) los antiguos politécnicos convertidos en universidades en 1990s.
- Universidades son autónomas en materia de cursos, grados y calificaciones, no son autónomas en materia de financiamiento.

Marco Institucional.

- Financiamiento de las Universidades en UK. Dos mecanismos:
- Ministerio de Educación, a través del Consejo de Financiamiento a la Educación Superior (HEFC) (80%) de los cuales 75% educación y 25% investigación.
 - El componente de educación se asigna sobre la base de una formula basada en cantidad de estudiantes, carrera y factores institucionales.
 - El componente de investigación es una formula sobre la base del RAE.
- Oficina de Ciencia y Tecnología (OS) y el DTI asignan el 20% restante a través del Research Councils.

Marco Institucional.

- Financiamiento de las Universidades en UK. Dos mecanismos:
- Ministerio de Educación, a través del Consejo de Financiamiento a la Educación Superior (HEFC) (80%) de los cuales 75% educación y 25% investigación.
 - El componente de educación se asigna sobre la base de una formula basada en cantidad de estudiantes, carrera y factores institucionales.
 - El componente de investigación es una formula sobre la base del RAE.
- Oficina de Ciencia y Tecnología (OS) y el DTI asignan el 20% restante a través del Research Councils.

Tendencias Generales.

- La muestra de HESA y de RAE cubren el 94% de las universidades, 70% del presupuesto y 94% de los productos.

Basic information on universities

	Foundation Legal	Foundation Real	Generalist	Technical	Fields Covered
N	114	114	114	114	114
p10	1821	1821	0.00	0.00	2
mean	1891	1862	0.86	0.45	18
p90	1992	1963	1.00	1.00	39

Tendencias Generales.

- Fuentes de financiamiento.

Table 5.3

*Sources of funding at aggregate level for all UK Universities (1996 - 2003) £ 000,
1995 constant prices*

Year	total_funding	student_fees	gov_funding	eu_int_funding	private_funding	other_funding
1996	8719139.2	2016995.4	4321407.9	181646.1	413123.2	1785966.6
1997	8851943.8	2122592.2	4205213.9	192946.8	450743.6	1880447.3
1998	8975727.6	2179781.8	4171459.4	196631.5	462653.3	1965201.6
1999	9339121.9	2053606.4	4506576.2	214057.4	547781.9	2017099.9
2000	9697696.7	2127229.3	4644344.8	218379.2	592676.4	2115067.0
2001	10029329.9	2229973.0	4785769.6	230653.6	637386.2	2145547.5
2002	10454285.1	2375772.6	4996875.5	236659.9	662814.8	2182162.2
2003	10819647.2	2563562.4	5090579.5	262043.6	680375.4	2223086.3
Growth	3.1%	3.5%	2.4%	5.4%	7.4%	3.2%

Source: Author's elaboration

Tendencias Generales.

- Composición del financiamiento público.

1995 constant pricesyear	gov_funding (1)	gov_gen_budget_central (2)	gov_contract_central (3)	share (3)/(1)
1996	4321408	3608179	713229	16.5%
1997	4205214	3492935	712279	16.9%
1998	4171459	3498832	672627	16.1%
1999	4506576	3757705	748872	16.6%
2000	4644345	3859839	784506	16.9%
2001	4785770	3907797	877973	18.3%
2002	4996876	4034718	962158	19.3%
2003	5090579	4110863	979716	19.2%
Growth	2.4%	1.9%	4.6%	

Tendencias Generales.

- Composición del Staff,

year	Total Staff (1)	Total FT Staff (2)	Total PT Staff (3)	% (3)/(1)
1996	107867	95835	12032	11.2%
1997	109369	96130	13239	12.1%
1998	111087	96586	14501	13.1%
1999	114458	98767	15691	13.7%
2000	118953	102017	16936	14.2%
2001	122122	103802	18320	15.0%
2002	126384	106616	19768	15.6%
2003	127642	106671	20971	16.4%
Growth	2.4%	1.5%	8.3%	

Tendencias Generales.

- Composición del Staff,

year	Total Staff (1)	Total FT Staff (2)	Total PT Staff (3)	% (3)/(1)
1996	107867	95835	12032	11.2%
1997	109369	96130	13239	12.1%
1998	111087	96586	14501	13.1%
1999	114458	98767	15691	13.7%
2000	118953	102017	16936	14.2%
2001	122122	103802	18320	15.0%
2002	126384	106616	19768	15.6%
2003	127642	106671	20971	16.4%
Growth	2.4%	1.5%	8.3%	

Producción de ciencia en la universidades de UK.

- Metodología,

The model:

$$y_{it} = \alpha + \beta W(r)_{it} + \delta Staff_{it}^{Academic} + \lambda Staff_{it}^{Support} + \gamma X_{it} + \mu_{it}$$

Where:

$$W(r)_{it} = \ln[0.25 * RD_{it-1} + 0.50 * RD_{it-2} + 0.25 * RD_{it-3}]$$

Tests:

(A) β , the elasticity of research output with respect to R&D. Diminishing (constant or increasing)

returns predominate when $\beta < 1$ ($\beta \geq 1$)

(B) $\beta + \delta + \lambda = 1$ to test constant RTS

Producción de ciencia en la universidades de UK.

- OLS (1) no controla por calidad, OLS (3) controla por calidad y (3) Efecto Fijo. No es posible rechazar retornos constantes a la escala. No hay evidencia de retornos crecientes.

Method	OLS (1)	OLS (3)	FE
Technical University	-0.308	0.3161	
	[1.96]*	[2.51]**	
Log Size (t-1)	0.539	0.6105	0.5122
	[2.83]***	[3.77]***	[1.00]
W (r)	0.3215	0.2411	0.456
	[4.38]***	[4.15]***	[5.80]***
Support Staff (t-1)	-0.0964	-0.0268	0.3848
	[0.73]	[0.27]	[1.48]
Degree Students (t-1)	0.0135	-0.0178	-0.911
	[0.31]	[0.89]	[1.86]*
Phd Students (t-1)	0.0984	0.0459	0.1309
	[1.13]	[0.66]	[0.73]
R-squared	0.97	0.98	0.38
CRS test	3.5	2.09	0.42
Prob>F	0.06	0.15	0.52
Rho	0.75	0.61	
DW	0.23	0.42	

Producción de ciencia en la universidades de UK.

The impact of the different sources of funding.

Augmented model:

$$y = a + \beta \ln[W_{GOV} + (1 + \Omega_1)W_{PRIV} + (1 + \Omega_2)W_{EU}] + \gamma X + \mu$$

The effect of private funding is larger than the effect of government funding when $\Omega_1 > 0$, the effect of international funding is larger when $\Omega_2 > 1$. In other words if Ω_j is > 0 there is premium for this source of funding, while if it is < 0 there is a discount

Producción de ciencia en la universidades de UK.

- OLS (1) no controla por calidad, OLS (3) controla por calidad y (3) Efecto Fijo. No hay evidencia de efecto negativos de las fuentes privadas (serian sustitutos perfectos) e inclusive hay un efecto positivo de las fuentes internacionales.

	OLS (1)	OLS (2)	FE (3)
Ω_{int}	-1.0973	-0.8421	4.1496
	1.2	0.96	1.68**
Ω_{priv}	-0.767	0.2215	0.75039
	1.37	1.15	0.98

Conclusiones.

- Primero, no existe evidencia de retornos crecientes a I+D a nivel de universidad (sin considerar spillovers).
- Segundo, cuando se considera I+D con otros insumos tales como persona de apoyo o metros cuadrados de laboratorio, hay evidencia de retornos constantes a las escala.
- Tercero, no existe “castigo” al sustituir fondos públicos por privados, y en el caso de fondos de cooperación internacional podría existir un efecto complementario (o premio). Valla de calidad mayor para acceder a los recursos de la UE, mayor selectividad de la UE, etc