

crue
Universidades
Españolas

monografías
2015

Rankings,

impacto científico
y sistemas universitarios



Francesc Xavier Grau Vidal

Rankings,

impacto científico
y sistemas universitarios

Francesc Xavier Grau Vidal

Director de la Cátedra "Universidad
y Región de Conocimiento" de la
Universitat Rovira i Virgili

Rector de la Universitat Rovira
i Virgili (2006-2014)

ÍNDICE

RESUMEN • pág 6

INTRODUCCIÓN • pág 7

**CAPÍTULO I: RANKINGS,
PRODUCCIÓN CIENTÍFICA
Y EXCELENCIA** • pág 10

1. Selección de *rankings* globales • pág 10

**2. *Rankings* globales, producción científica
y excelencia** • pág 14

**CAPÍTULO II: RANKINGS,
PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y
SISTEMAS UNIVERSITARIOS** • pág 24

1. Perspectiva mundial • pág 24

2. Perspectiva de detalle. Países europeos
• pág 40

CONCLUSIONES • pág 52

Sobre los *rankings* globales • pág 52

**Sobre la relación entre *rankings* globales,
producción científica y excelencia** • pág 52

**Sobre la aplicación de *rankings* globales
y producción científica a sistemas
universitarios, a nivel mundial** • pág 53

**Sobre la aplicación de *rankings* globales
y producción científica a universidades y
sistemas universitarios a nivel europeo**
• pág 53

REFERENCIAS • pág 56

RESUMEN

Este documento parte de una publicación anterior: “¿Cómo están las universidades españolas en los *rankings*? La visión académica: La preponderancia del impacto científico en los *rankings* de universidades”, incluida en el libro *Los rankings universitarios, mitos y realidades*. (Ed. Tecnos, 2013). Se amplía notablemente el alcance, a la vez que se mantiene la misma hipótesis de fondo: frente a la diversidad de criterios que se pueden plantear para la ordenación de un sistema universitario o de todas las universidades y frente a los intentos de desarrollo de *multi-rankings* o *rankings* multi-dimensionales, los *rankings* basados, principalmente, en el impacto científico de las instituciones son los que mejor y más útil información aportan al sistema y a la sociedad en general.

Además de mostrar la preponderancia del impacto científico en los *rankings* más utilizados, se amplía el trabajo anterior con el análisis del comportamiento de sistemas universitarios completos, mostrando cómo los *rankings* pueden utilizarse adecuadamente para el mejor conocimiento de la eficiencia de un sistema universitario. Se relaciona el posicionamiento en los *rankings* y el impacto científico global con los recursos económicos totales movilizados y la inversión pública a dos niveles diferentes: un nivel global representado por el conjunto de países de la OCDE y un nivel europeo representado por un conjunto de países de tamaño medio, que hace abordable un estudio de detalle universidad a universidad, y con buenos indicadores socio-económicos.

INTRODUCCIÓN

Como en Grau (2013), en este documento no se pretende realizar un análisis científico del comportamiento de diferentes indicadores o metodologías y procedimientos empleados en la elaboración de *rankings* universitarios. Ésta es una temática que ya tiene cuerpo científico y es tratada por investigadores desde diferentes ámbitos; destacan en España los trabajos que, desde hace años, realiza el grupo de investigación de la Universidad de Granada liderado por el Prof. Buela-Casal, desde un análisis comparativo de *rankings* (2007), hasta los estudios anuales sobre productividad en investigación de las universidades públicas españolas (el último en 2014) o los de eficiencia de los sistemas universitarios de las distintas comunidades autónomas (2015), así como los del Prof. Docampo, que ha analizado a fondo el comportamiento del *Academic Ranking of World Universities* (ARWU, o *ranking* de Shanghái), lo que le ha permitido extender su metodología a 400 universidades iberoamericanas (2014), pero también analizar la eficiencia de sistemas universitarios (2011), o los efectos de fusiones (2015) o del tamaño institucional (2015) en la presencia en *rankings*. Desde el punto de vista de la política universitaria, la Prof. Hazelkorn, otra de las especialistas mundiales en el estudio de los efectos de los *rankings* universitarios, en la segunda edición de su libro "*Rankings and the Reshaping of Higher Education. The Battle for World-Class Excellence*" (2015) describe cómo los *rankings* están ayudando a dar nuevas formas a la educación superior en todo el mundo, en esta era de la globalización.

El efecto observado de los *rankings* en la toma de decisiones en materia universitaria, a todos los niveles, desde la decisión de la elección de una universidad por parte de estudiantes, investigadores o profesores a la elaboración de políticas científicas en la universidad o por parte de la administración, llevó a la Asociación Europea de Universidades a elaborar un primer Informe sobre *Rankings* Globales: "*EUA Report on rankings 2011. Global University Rankings and their impact*" (Rauhargers, 2011), complementado dos años más tarde con un segundo informe "*EUA Report on rankings 2013. Global University Rankings and their impact. Report II*", (Rauhargers, 2013). En el primer informe se estudiaron los diferentes *rankings* globales predominantes en aquel momento y en el segundo se amplió el análisis a *rankings* no incluidos en el primero y se analizaron los cambios introducidos prácticamente en todos ellos. El rigor, amplitud y actualidad del conjunto de los dos informes hacen completamente innecesaria aquí una descripción de los diferentes *rankings* globales. El lector interesado tiene a su disposición los dos informes en la página web de la EUA.

En todo caso, sí conviene destacar aquí las consideraciones generales comunes a ambos informes:

- Examinan los *rankings* de universidades mundiales más populares, así como otros intentos internacionales de medir el rendimiento de las universidades.
- No pretenden "hacer un *ranking* de *rankings*", sino ofrecer a las universidades un análisis de las metodologías utilizadas para la ordenación.
- Utilizan sólo la información a disposición del público y de libre acceso en cada *ranking*, en lugar de encuestas o entrevistas con sus proveedores, en un intento de demostrar la transparencia de cada *ranking* desde la perspectiva de un usuario.
- Tratan de descubrir lo que se dice medir, lo que realmente se mide, cómo se calculan los diferentes indicadores y, en su caso, las puntuaciones finales, así como cuál es el significado de los resultados en realidad.

El conjunto de los dos informes proporciona una información muy completa, comprensiva de la situación actual de los *rankings* globales, que ha de resultar muy útil para los responsables universitarios y la sociedad en general.

Las conclusiones expresadas ya en el primero de los informes no difieren en gran medida de las observaciones que Buela-Casal (2007) et al. hacían ya años atrás, y que no han hecho más que confirmarse con el tiempo:

- Existe una convergencia internacional hacia la medida de la calidad académica basada principalmente en **investigación, producción científica y reputación académica**.
- A pesar de sus imperfecciones, los *rankings* ofrecen información esencial, útil para la sociedad que demanda **análisis independientes**, para las universidades y para los responsables de la política académica, que necesitan **conocer fortalezas y debilidades** de sus instituciones en el panorama global.

- El establecimiento del nivel de calidad de las universidades es una tarea muy difícil, que requiere del uso de diversos métodos y técnicas y de **alianzas internacionales entre instituciones** de educación superior.
- Los *rankings* bien diseñados, que siguen criterios metodológicos rigurosos, pueden constituir un **instrumento efectivo** para esta importante labor.

Cualquier uso que quiera hacerse de los *rankings* universitarios, o simple aproximación a ellos, debería partir de una constatación inicial: no existe ni probablemente existirá ningún *ranking* o sistema de medida que sea capaz de captar la complejidad del elemento que pretende medir, la universidad. Lo que, en cierto modo, plantea una situación paradójica: el interés de la sociedad reclama sistemas de medida (que llevan siempre a la ordenación) y su desarrollo es siempre limitado y, además, condiciona al sistema, al establecer una jerarquía de ciertos aspectos de la actividad de la universidad frente a otros, en función del peso de dichas actividades en la medida en cuestión.

La universidad siempre ha sido una institución compleja, con sus características propias muy marcadas por su misión, de generación y transmisión del conocimiento al más alto nivel en beneficio de la sociedad, en pro del bien común, que se ha ido desarrollando de manera progresivamente más autónoma de la administración pública, manteniendo sin embargo su carácter de servicio público. Tampoco es este un espacio para abordar la cuestión de la autonomía universitaria y el sistema de gobierno de las universidades; simplemente es necesario constatar que la complejidad de la institución universitaria nace de su propia definición funcional. Si cabe, esta complejidad se ha incrementado mucho en los últimos años. Como ya señalaba el profesor A. Gibb (2005) y han tratado muchos autores sólo en la última década y a lo largo y ancho de todo el mundo (Reichert, 2006; Goddard, 2009; Wong, 2011; Whittman y Crews, 2012; Douglass, 2014, sólo por citar algunos ejemplos significativos), las universidades modernas tienen hoy una gran diversidad de misiones y tareas. Son responsables de desarrollar una formación y una investigación de calidad en una amplia gama de áreas y materias, y también de colaborar en investigación y desarrollo con empresas y organizaciones externas, como agentes principales que son de la sociedad del conocimiento; de hecho, son las principales responsables de la competitividad internacional de un país/región. Al mismo tiempo también se espera de ellas que proporcionen una gran cantidad de servicios diferentes del “conocimiento”, relacionados con la cohesión social y la cooperación internacional, y se les requiere, naturalmente, una gran capacidad de adaptación a las condiciones cambiantes en un momento de escasez general de recursos y de mucha competencia por los pocos que hay. Hoy, como nunca, las universidades mantienen y deben mantener relaciones de atención a un gran número de partes externas concernidas (stakeholders)

que, con cierta jerarquía, abarcan: gobiernos (regionales, nacionales, supranacionales), instituciones financiadoras de la investigación, estudiantes, familias, instituciones educativas de nivel no universitario, alumni, empresas, agencias e instituciones internacionales, medios de comunicación, etc... Todo este complejo entramado de funciones y relaciones y la diversidad de impactos que la actividad universitaria tiene en la sociedad no puede ser descrito por un pequeño conjunto de números. Ni, de hecho, por un gran conjunto de números, por impracticable. Existen intentos de abordar esta complejidad con mayor número de datos e indicadores, pero son estériles en la práctica ya que no alcanzan tampoco a establecer una imagen suficientemente completa de la institución, incurren en un riesgo de estandarización de lo que es mejor que sea diverso y, sobre todo, su mantenimiento exige un esfuerzo y unos recursos permanentes que son desproporcionados en relación con los resultados que ofrecen.

Acertadamente, el informe de la EUA sobre *rankings* empieza con una cita del poema de John Godfrey Saxe (1816-1887) que relata la dificultad de describir un animal tan inasequible para un conjunto de sabios ciegos como un elefante, que identifican, en función de la parte que les es dada tocar, parecido a una pared, a una lanza, a una serpiente, a un árbol, a un abanico, a una cuerda...; aunque todos están parcialmente en lo cierto, todos se equivocan. Esta es la sensación que puede tenerse cuando se pretende aprehender la complejidad de la universidad mediante una observación y medida concreta.

En este artículo, como en Grau (2013), se defiende que frente a la complejidad de la institución universitaria, particularmente de la universidad investigadora, y dada la necesidad de proporcionar a la sociedad y al sistema de conocimiento métodos de medida que lo orienten en relación a la calidad general de las instituciones, es preferible recurrir a la simplicidad de los sistemas basados principalmente en investigación, producción científica y reputación académica, es decir, los utilizados en los *rankings* globales, a pesar de sus limitaciones e incluso sesgos identificados.

Así, sin pretender entrar en el análisis de las características de cada *ranking* ni en una comparación entre ellos, en el siguiente apartado se justifica la selección de tres de los *rankings* globales: Academic Ranking of World Universities (ARWU), Times Higher Education World University Rankings (THE) y QS World University Rankings (QS), juntamente con el Scimago Institutions Rankings (SIR), para el estudio del comportamiento de sistemas universitarios completos que se realiza a continuación. En el tercer apartado se pone de manifiesto la relación subyacente existente entre el posicionamiento en *rankings*, el impacto científico de la actividad de la universidad y la calidad del proyecto universitario cuando éste es evaluado globalmente o sectorialmente en programas de excelencia internacional.

A continuación, una vez establecida la aplicabilidad de los *rankings* seleccionados, se estudia en los siguientes dos apartados la relación entre el posicionamiento en *rankings*, la producción e impacto científico y los recursos económicos movilizados, a dos niveles diferentes: uno representativo del global y otro del europeo avanzado socio-económicamente. Así, en el cuarto apartado se utiliza como principal base de estudio los países de la OCDE, que representan conjuntamente la sexta parte de la población mundial y un buen espectro de sistemas sociales y económicos de países desarrollados y en vías de desarrollo. Y en el quinto apartado, el estudio entra en el detalle de cada universidad dentro de sistemas universitarios completos próximos al español, con datos de recursos económicos de cada una de ellas; para hacer el estudio abordable, se ha seleccionado el conjunto de países de Europa Occidental (de la Unión Europea a quince, UE15) con una población menor de 10 millones de habitantes, con la exclusión de Luxemburgo (un sistema atípico de una única universidad, para un país de apenas 0.5 Mhab), al que se ha añadido el sistema escocés, con características muy cercanas al de diferentes comunidades autónomas de España.

CAPÍTULO I: **RANKINGS, PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y EXCELENCIA**

1. SELECCIÓN DE RANKINGS GLOBALES

Como se ha comentado, los dos informes EUA sobre *rankings* (Rauhvargers, 2011, 2013) proporcionan un abanico muy completo y actualizado de los diferentes *rankings* globales existentes. No todos tienen la misma orientación ni, por lo tanto, responden a metodologías similares. Se podrían clasificar en función de su objetivo principal en:

- *Rankings* orientados a proporcionar listados de “World Class University”, un conjunto relativamente limitado, de entre 400 y 600 universidades entre las más de 25.000 instituciones de educación superior que se conocen en el mundo. Introdúcen elementos subjetivos de apreciación del prestigio de las instituciones a través de encuestas (opinión de pares).
 - ARWU, THE, QS, Reitor...
- *Rankings* que, proporcionando también un listado, utilizan únicamente información de tipo bibliométrico, basada únicamente en datos de producción científica indexada (usualmente en Web of Science o en SCOPUS):
 - CWTS Leiden *Ranking*, (de Impacto global y de Impacto independiente del tamaño), Taiwan NTU *Ranking* (anteriormente Taiwan HEEACT), University *Ranking* by Academic Performance (URAP), SCImago Institutions *Ranking* (SIR).
- *Ranking* de impacto en internet
 - Webometrics

- *Multirankings*, orientados a la comparación entre universidades en una batería de indicadores de actividad, no únicamente de investigación
 - CHE *rankings* (Universities, Excellence, U-Map Classification CHEPS), U-Multirank

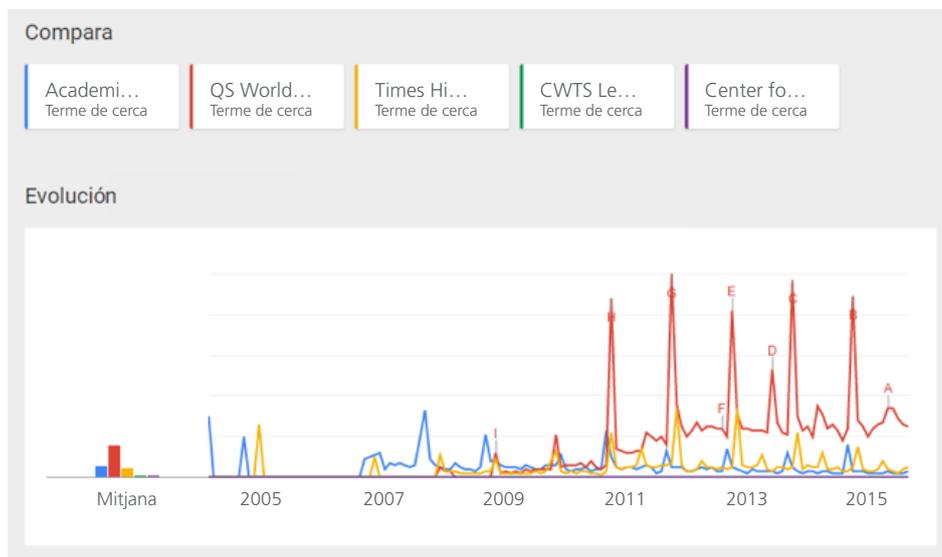
Para la finalidad de este trabajo, se han utilizado los *rankings* de “universidades de clase mundial” con mayor influencia en la política universitaria –ARWU, THE y QS–, con la intención de mostrar hasta qué punto existe consistencia entre sus listados, identificar, en su caso, las diferencias más acentuadas y, finalmente, relacionar el posicionamiento global en estos tres *rankings* con la producción y el impacto científico. El mismo informe de la EUA señala a ARWU como “...the most consolidated of the popular university-based global rankings”; fue el primero en tener impacto global desde su nacimiento en 2003 y tiene el honor de haber catalizado la dinámica del posicionamiento global de las universidades en los *rankings*. Sin embargo, en el mundo anglosajón (que domina también el nivel de actividad en internet y, por lo tanto, la comunicación global) los *rankings* más referenciados son THE y QS, que precisamente tienen el mismo origen (entre 2004 y 2009 la empresa Quacquarelli Symonds –QS– era la que elaboraba el *ranking* para Times Higher Education).

Tabla 1. Entradas en Internet para los *rankings* globales (buscador Google)

Término de búsqueda (30-09-2015)	Entradas aproximadas	Ranking	Valor máximo
Times Higher Education World University Rankings	7.080.000	THE	83.500.000
THE World University Rankings	83.500.000		
Times Higher Education World Rankings	54.100.000		
Academic Ranking of World Universities	16.900.000	ARWU	17.600.000
Shanghái Ranking	17.600.000		
ARWU	476.000		
QS World University Rankings	2.760.000	QS	7.450.000
QS Ranking	3.960.000		
QS Top Universities	7.450.000		
Quacquarelli-Symonds rankings	160.000	URAP	3.000.000
University Ranking by Academic Performance	3.000.000		
URAP	500.000	NTU	1.480.000
National Taiwan University Ranking	1.480.000		
NTU Ranking	438.000	LEIDEN	534.000
CWTS Leiden Ranking	28.400		
Leiden Ranking	534.000	WEBOMETRICS	445.000
Webometrics	445.000		
Scimago Institutions Ranking	49.000	SIR	22.100.000
SIR Ranking	22.100.000		

La Tabla 1 da una idea aproximada del nivel de presencia en internet de los diferentes *rankings* globales. Destacan las entradas correspondientes a THE y ARWU, seguramente los dos *rankings* con más significación, seguidas de QS y, en un nivel también destacable, URAP, situándose los demás a una distancia considerable.

Figura 1. Tendencias de búsqueda de los diferentes rankings globales (Google Trends)



Por su parte, la Figura 1 muestra comparativamente la evolución en las tendencias de búsqueda en Google utilizando el nombre completo de cada uno de los rankings. Como puede apreciarse cualitativamente, a partir de su creación en 2003 y desde la aparición de los rankings anglosajones dominantes, ARWU ha perdido su posición preeminente en favor, primero, de THE y, luego, de QS, aunque su tendencia en las búsquedas mantiene un orden de magnitud superior al resto de rankings.

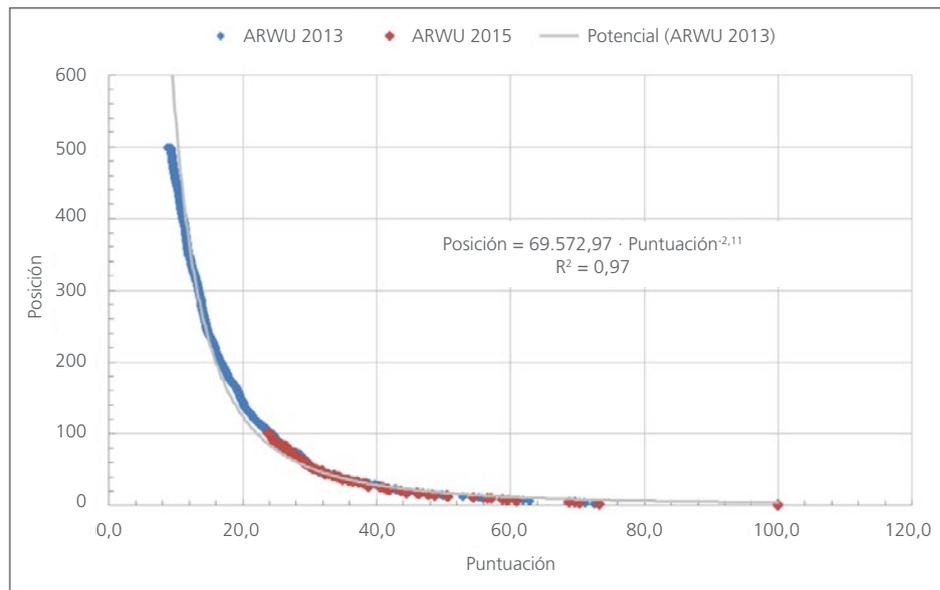
Por su presencia en las discusiones nacionales e internacionales sobre política universitaria así como en las informaciones públicas de las diferentes universidades, refrendada por los datos de presencia y tendencia de búsqueda en internet, ARWU, THE y QS constituyen los tres rankings globales principales. Por otra parte, son también los que algunos países ya utilizan como referencia, por ejemplo en sus decisiones de concesión de becas a sus ciudadanos para estudios de postgrado en el extranjero (Chile, Ecuador y Perú, por ejemplo). Por todo ello, también son los rankings que se utilizan en este trabajo.

Cabe señalar que la información sobre producción e impacto científico de las diferentes universidades se ha obtenido de SIR.

En cuanto a información sobre recursos económicos de las universidades, se ha contado con la más reciente proporcionada por la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE) para el sistema universitario español, que corresponde al ejercicio económico

de 2013. Para este mismo año, se han utilizado las memorias económicas de todas las universidades de investigación de los países de la UE15 seleccionados (los de menos de 10 millones de habitantes: Suecia, Austria, Dinamarca, Finlandia, Irlanda, a los que se ha añadido el sistema escocés; 84 universidades en total). Los datos económicos de los países de la OCDE utilizados para la comparativa global corresponden a 2011, el último año disponible en la base de datos de la OCDE. Con estas consideraciones, también se ha escogido 2013 como año de referencia para toda la información sobre posición en los rankings y producción e impacto científico. En el momento de redacción de este documento se han hecho públicas, por ejemplo, las ediciones de 2015 de ARWU y QS. Utilizando ARWU como ejemplo, entre esta última edición y la del 2013, puede observarse que en las primeras 20 posiciones hay mucha estabilidad, con sólo 2 permutaciones de un lugar y una de dos (una universidad gana dos posiciones a costa de dos que pierden una); entre las 50 primeras se producen más permutaciones pequeñas, de hasta cinco posiciones, y entre el lugar 50 y 100 los cambios son más frecuentes, con saltos del orden de 10 posiciones. Más allá de la posición 100, ARWU no da directamente el ordinal, con lo que los posibles cambios son menos apreciables. En todo caso, no es tanto la posición actual de cada universidad la que es de interés en este estudio sino el comportamiento global de un sistema; poder compararlo con otros sistemas y ponerlo en relación con los recursos movilizados. Para ello, los datos de 2013 de los tres rankings escogidos son representativos, además de adecuados por corresponderse con el mismo año del que se dispone información económica detallada.

Figura 2. Relación entre Posición y Puntuación en ARWU



La precisión en la posición en los rankings. Antes de entrar en el desarrollo de los apartados siguientes, resulta interesante hacer una observación sobre la precisión que puede esperarse en la posición en estos rankings que tienen como elemento común la valoración ponderada de diferentes aspectos y resultados de la actividad de la universidad. Independientemente de la fórmula empleada, todos ellos ajustan la escala a una puntuación máxima de 100.

En la figura 2 puede verse la relación que existe, en el caso de ARWU, entre puntuación y posición en la tabla. En este gráfico se han incluido también los datos proporcionados por ARWU 2015 para las 100 primeras universidades. Incidentalmente, se puede ver, en primer lugar, cómo la relación entre posición y puntuación se mantiene de un año a otro. En cualquier caso, para la distribución completa de 2013 se ha obtenido una curva de regresión de la forma potencial expresada en la figura. La curva completa permite observar claramente cómo las 100 primeras universidades cubren el 80% del rango en puntuación, mientras que el 20% restante queda para las universidades situadas entre la posición 101 y la 500. Con esta forma se evidencia cómo, a medida que disminuye la puntuación, se incrementa mucho la incertidumbre en la posición. Por esta razón, estos rankings suelen agrupar las universidades en bloques a partir de una posición determinada, normalmente la 100. Este mismo efecto es el responsable del incremento en la variabilidad en posiciones entre un año y otro que se observa a medida que se avanza en la tabla (prácticamente posiciones consolidadas entre las 20 primeras, ligeras variaciones en las 50 primeras y mayores a partir de esta posición).

La ecuación del ajuste entre posición y puntuación sirve para poder hacer una estimación de cómo se transmite una diferencia, o un error, en puntuación a una diferencia en posición:

$$\Delta \text{ Posición} = \frac{146.938,18}{\text{Puntuación}^{3,112}} \Delta \text{ Puntuación}$$

Con esta aproximación, se puede construir la Tabla 2, donde se simula la diferencia en posición que genera un error determinado en la puntuación.

Tabla 2. Diferencia posible en posición en ARWU a partir de un error determinado en puntuación

Puntuación	Posición estimada	Error en puntuación				
		1	2	3	4	5
100	4	0	0	0	0	0
90	5	0	0	0	0	1
80	6	0	0	1	1	1
70	8	0	1	1	1	1
60	12	0	1	1	2	2
50	17	1	2	2	3	4
40	28	2	3	5	6	8
30	51	4	7	11	15	19
20	121	13	26	39	53	66
10	525	114	227	341	454	568

Los valores de posición estimada que aparecen en la Tabla 2 corresponden al valor dado por el ajuste. Como se ve en la tabla, para puntuaciones entre el 100% y el 50% de la máxima, diferencias de hasta 5 puntos en el total hacen oscilar la posición un máximo de 4 lugares arriba o abajo, mientras que un solo punto de diferencia puede significar más de 100 posiciones para las universidades situadas entre los lugares 100 y 500. Con todo ello se pretende concluir que una posición determinada de una universidad en una lista está sujeta a una variabilidad que es creciente cuanto más alejada de la primera universidad del *ranking*, y que es función de la precisión empleada en los diferentes elementos de cálculo. En todo caso, como ya se ha dicho, no es la posición individual de las universidades el interés de este estudio, sino el comportamiento global de un sistema universitario.

2. RANKINGS GLOBALES, PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y EXCELENCIA

Los tres *rankings* seleccionados, ARWU, THE y QS, tienen una misma finalidad que, con unas palabras u otras, se traduce en proporcionar una relación ordenada de universidades destacadas a nivel global que facilite su comparación. Los criterios empleados son, naturalmente, diferentes y propios de cada uno de ellos. Con todo, los resultados muestran cierta consistencia, como se va a ver a continuación. Sin entrar en el detalle del efecto de cada uno de los diferentes criterios empleados, es interesante una visión global de los mismos para identificar elementos comunes y, sobre todo, para el objetivo de este apartado: ver el peso que, en cada uno de los *rankings*, se asigna a los resultados de investigación de cada universidad.

Como muestra la Tabla 3, el peso que los diferentes *rankings* dan directamente a conceptos relacionados por sus mismos autores con la investigación oscila entre el 20% en QS, el 40% en ARWU y el 60% en THE. Sin embargo, en THE los relacionados exclusivamente con **resultados de la investigación**, son como máximo el 36%, dado que buena parte del 60% identificado en THE corresponde a "Reputación académica en investigación". Tanto THE como QS dan un gran valor relativo a la reputación, medida mediante encuestas; es decir, con una gran componente subjetiva. ARWU también introduce elementos que se pueden relacionar con la reputación, pero de una manera más objetiva, teniendo en cuenta los titulados y el personal de la institución que han merecido las mayores distinciones científicas (Premios Nobel y Medallas Fields). Se trata de una medida más objetiva pero que, incidentalmente, introduce un sesgo favorable a las instituciones históricas, aunque probablemente también está introducido en la medida subjetiva vía encuesta. En cualquier caso, se destaca en la Tabla 3 esta medida de la "Reputación" porque de una manera no expresamente describible se relaciona también con el impacto científico de la institución. De manera interesante, la suma de los pesos correspondientes a Resultados de la Investigación y Reputación es la misma en los tres *rankings*, del orden del 70%.

El SIR proporciona datos directos, sin aplicación de ningún peso, de la producción científica de las más de 2400 universidades que, en 2013, publicaron al menos 100 artículos en el último año del quinquenio 2007-2011. Los datos son los acumulados en ese mismo quinquenio y, además del total de artículos publicados, se informa del impacto medio normalizado de toda la producción científica (el valor 1 corresponde a la media mundial; un valor 1.54, por ejemplo, se puede inter-

Tabla 3. Criterios empleados en los *rankings* ARWU, THE y QS y su peso respectivo

ARWU	%	THE	%	QS	%
CALIDAD DE DOCENCIA		Contratación con empresas	2,5	Reputación académica (encuesta)	40
Graduados Premio Nobel/Medalla Fields	10	Proyección internacional	7,5	Reputación de empleadores (encuesta)	10
				Ratio Profesor/Estudiante	20
CALIDAD DEL PERSONAL		ENTORNO DE DOCENCIA:		Ratio de Estudiantes Internacionales	5
Profesorado Premio Nobel/Medalla Fields	20	Reputación académica (encuesta)	15	Ratio de Personal Internacional	5
Investigadores altamente citados	20	Ratio Titulados doctor/Profesor	6		
		Ratio Estudiantes/Profesor	4,5		
RESULTADOS PER CÁPITA		Ratio Titulados doctor/Titulados grado	2,25		
Resultados per capita de la institución	10	Ingresos por Profesor	2,25		
RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN		INVESTIGACIÓN:		INVESTIGACIÓN:	
Publicaciones en Nature & Science	20	Reputación académica (encuesta)	18	Citas/profesor	20
Publicaciones indexadas en SCI/SSCI	20	Ingresos para investigación	6		
		Publicaciones por Profesor	6		
		Citas por publicación	30		
TOTAL PRODUCCIÓN CIENTÍFICA	40		36		20
TOTAL "REPUTACIÓN"	30		33		50

pretar como un impacto un 54% superior a la media mundial), del % de publicaciones de elevada calidad (en el primer cuartil en su categoría), del nivel de especialización, del de colaboración internacional, de la ratio de excelencia (% de publicaciones en el 10% de publicaciones más citadas) y de la ratio de excelencia con liderazgo (% de los artículos incluidos en la ratio de excelencia cuyo primer autor pertenece a la institución). Todos estos indicadores se construyen a partir de datos bibliométricos obtenidos de bases de datos como SCOPUS (la edición 2015 amplía el número de indicadores en relación a los mencionados para la edición 2013), y tienen interés, interpretación y utilidad propia. Sin embargo, resulta de particular interés el producto de dos de ellos, el del número de publicaciones y el impacto normalizado, que se puede interpretar como el impacto total normalizado de la institución. El primer factor es claramente extensivo, depende directamente del tamaño de la institución, e informa sobre el total de la producción científica indexada de la misma. El segundo es totalmente intensivo, independiente del tamaño, y da una idea de la calidad media de la producción científica. Su producto vuelve a ser una magnitud extensiva: el impacto total de la institución, que depende del tamaño de la misma, pero también de la calidad de la producción científica.

Como se ve, la aproximación de los tres *rankings* globales es similar, aunque difieren notablemente en el detalle de las magnitudes medidas y en los pesos asignados. Y los tres son conceptualmente diferentes de SIR, que recoge únicamente información bibliométrica. Para poder confrontar las dos aproximaciones, es necesario identificar un conjunto de universidades suficientemente amplio. El conjunto seleccionado en este trabajo está formado por todas las universidades que están entre las 500 primeras en alguno de estos *rankings* (THE relaciona únicamente 400 universidades) y que forman parte también del conjunto de universidades listadas en SIR, en total 614. La Tabla 4 resume los principales datos de este conjunto.

Prácticamente todas las universidades THE están también en SIR, así como una gran mayoría de las ARWU, y también de las 500 primeras de QS. QS relaciona más de 800 universidades, pero sólo proporciona

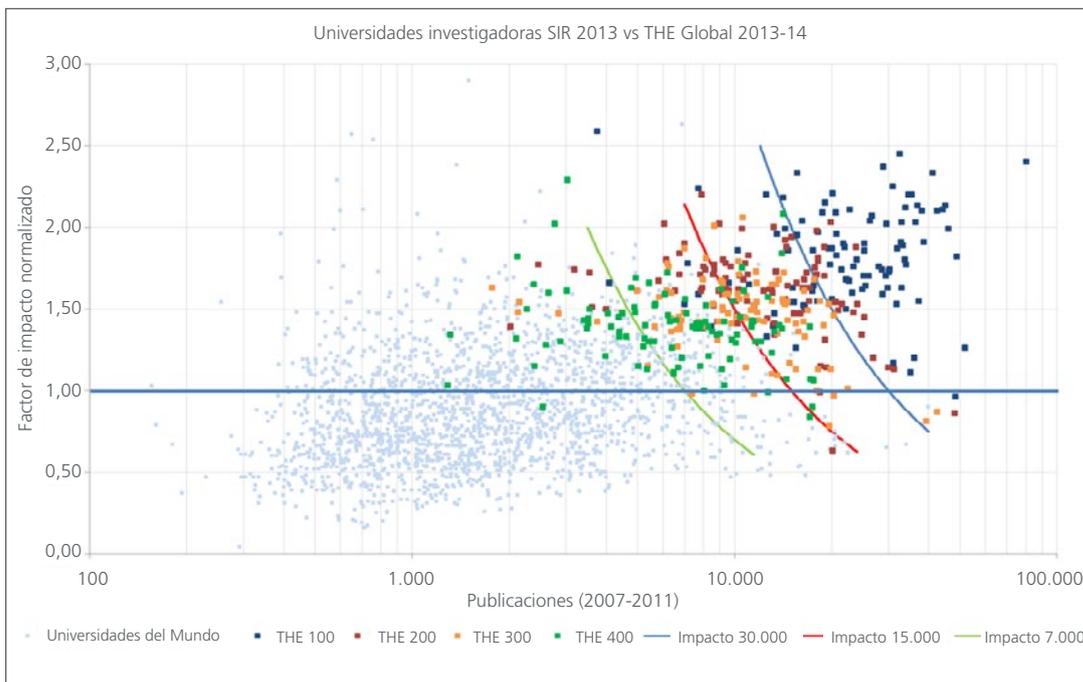
información individual para las 400 primeras. Del mismo modo, THE la proporciona para las 200 primeras. Tanto un *ranking* como el otro, a partir de estas posiciones umbral, empiezan a agrupar universidades en bloques. A efectos de relacionar impacto con posición en *rankings*, se ha procedido a asignar la posición central de un bloque a todos sus integrantes (así, por ejemplo, a todas las universidades del bloque 301-350 en THE, se les ha asignado la posición 326 ex-aequo). En el caso de QS, este procedimiento se ha aplicado hasta el último bloque, el integrado por las universidades situadas más allá de la posición 700 (hasta la 834), y se ha asignado a todas ellas la posición 767. A pesar de que ARWU también agrupa universidades a partir de la posición 200, proporciona información individual de cada indicador, por lo que resulta suficiente para recomponer la ordenación hasta la posición 500. En resumen, pues, 614 universidades con producción científica contemplada en SIR están entre las 500 primeras en alguno de los tres *rankings*; 491 en ARWU, 399 en THE y 475 en QS. Además, 323 universidades están simultáneamente listadas en los tres *rankings*.

La Figura 3 sugiere que existe una relación subyacente entre la posición de una universidad en el *ranking* THE y la cantidad y el impacto normalizado (calidad) de la producción científica, más allá del peso que ésta tiene en el *ranking*. Efectivamente, la figura ilustra cómo las universidades situadas en los 100 primeros lugares prácticamente copan la región correspondiente a un impacto total superior a 30.000. Concretamente, esa región la forman 93 universidades y 91 de ellas están en THE, 74 en THE-100. Más allá de los 100 primeros lugares se incrementa, como hemos visto, la variabilidad; aun así, se identifica claramente una región dominada por las universidades situadas en los 200 y 300 primeros lugares: el 80% de las universidades con impacto total superior a 15.000 están incluidas en THE. Incluso un 66% de las universidades con impacto superior a 7.000 está también en THE. También es ilustrativo que apenas hay universidades THE con impacto normalizado menor que 1.

Tabla 4. Universidades listadas y que aparecen en la unión y en la intersección de los *rankings*

Año 2013	SIR	ARWU	THE	QS
Total Universidades listadas	2413	500	400	834
Total Universidades con información individual	2413	500	199	399
Total Universidades top500 incluidas en SIR	614	491	399	475
Total Universidades SIR incluidas en 3 Ránquings	323			

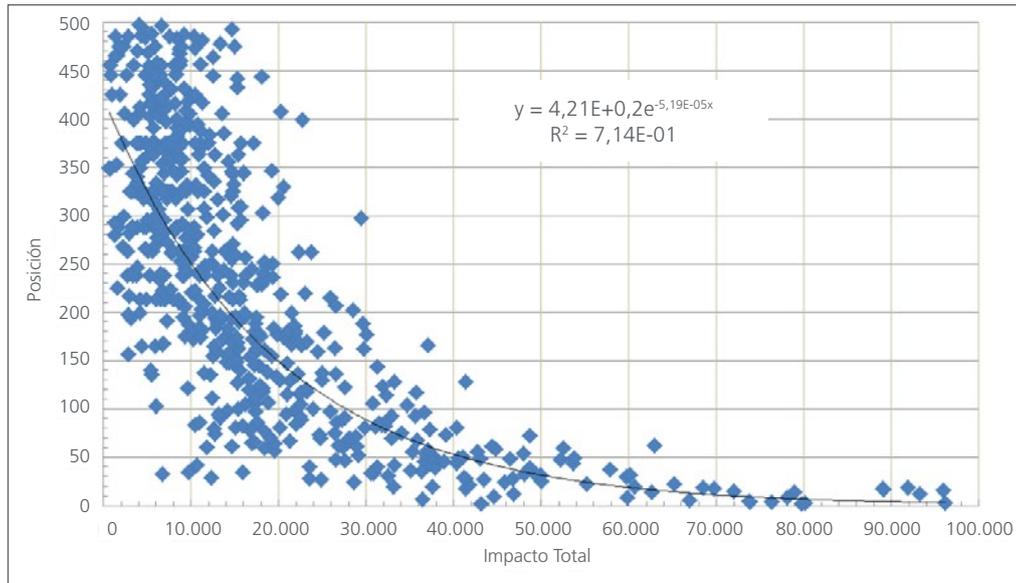
Figura 3. Relación entre cantidad y calidad de la producción científica y posición en THE



Esta figura resulta muy semejante si se realiza con ARWU o QS, aunque se muestra únicamente la correspondiente a THE a efectos ilustrativos. Asimismo, los límites de impacto 30.000, 15.000 y 7.000 se han fijado por inspección del gráfico, sin que por sí mismos signifiquen ningún umbral específico. En definitiva, lo que muestra este gráfico es que las universidades listadas en THE (y en ARWU o QS) son un conjunto identificable y ordenable a través de la variable impacto total dentro del conjunto global de universidades SIR (todas las del mundo con una producción científica superior a 100 publicaciones/año).

Para el establecimiento de un criterio que permita identificar con cierta precisión estos valores umbrales, es necesario un estudio de tipo estadístico tomando como base el conjunto de las 614 universidades SIR que se sitúan entre las 500 primeras en alguno de los *rankings*. Se denominará Top500 a este conjunto, así como Top100 al de las situadas entre las 100 primeras en alguno de los *rankings*, y así sucesivamente si es necesario. Denominando clase N al conjunto de universidades situadas entre las N primeras en alguno de los *rankings*, se obtiene que 13 universidades pertenecen a la clase 10, 28 a la 20, 76 a la 50, 147 a la 100, 273 a la 200, 401 a la 300 y las citadas 614 a la 500, con un factor de simultaneidad (universidades con una posición en los tres *rankings* por debajo del umbral de clase) del orden siempre del 70%, indicador del nivel de consistencia entre las tres clasificaciones. Finalmente, se denomina No Top500 al conjunto de 1807 universidades SIR no incluidas en Top500.

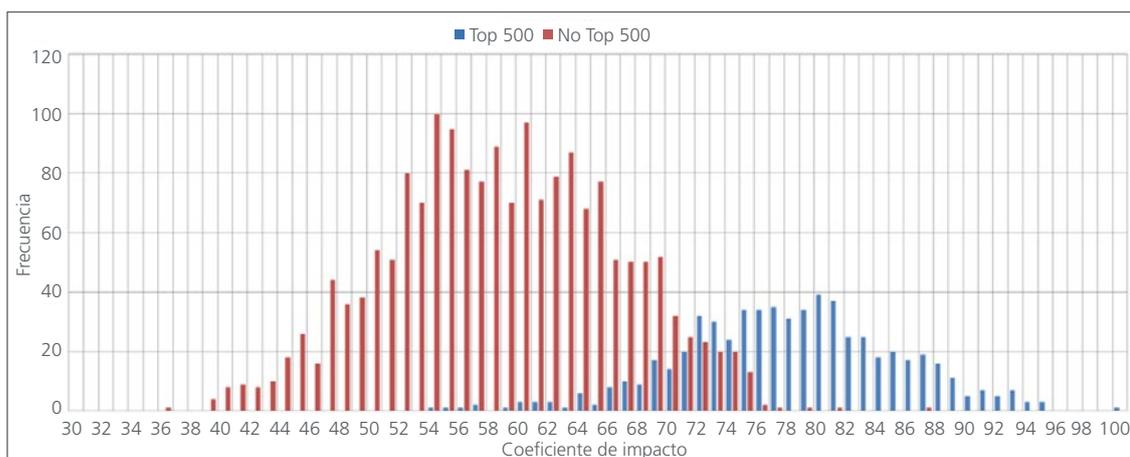
Figura 4. Relación entre impacto total y posición en alguno de los *rankings* (Conjunto Top500)



La Figura 4 visualiza, cuantitativamente, que existe una buena correlación entre la posición en los *rankings* y el impacto total para las universidades de la clase 500. Muestra, también, que el mejor ajuste es de tipo exponencial (para las mejores posiciones aumenta exponen-

cialmente el impacto). Ello sugiere que para estudiar la distribución es posible un cambio de variable, tomando como nueva variable independiente el logaritmo del impacto.

Figura 5. Distribución de frecuencias para el CIT de universidades Top500 y no Top 500



Se define, así, el coeficiente de impacto total, CIT, como:

$$CIT = \frac{\log \text{Impacto Total}}{(\log \text{Impacto Total})_{MAX}} \cdot 100$$

La Figura 5 muestra la distribución de frecuencias de los conjuntos Top500 y No Top500 para las diferentes franjas unitarias de Coeficiente de Impacto. La Figura sirve para observar que los dos conjuntos tienen una distribución apreciablemente normal, con valores medios bien diferenciados y que únicamente se solapan en una parte minoritaria de ambas.

El ajuste a una distribución normal permite evaluar la distribución de probabilidad de pertenecer a una u otra población en función del CIT, que se recoge en la Figura 6.

Así, se puede establecer que una universidad con CIT=70,95 tiene iguales probabilidades de pertenecer o no al grupo Top500 y que, por tanto, para un CIT mayor que este valor, que se corresponde con un impacto total de 5.626, es mayor la probabilidad de figurar en alguno de los tres rankings entre las 500 primeras universidades que la de no estar en ellos.

Figura 6. Probabilidad en función del CIT de pertenecer a Top500 y a No Top 500

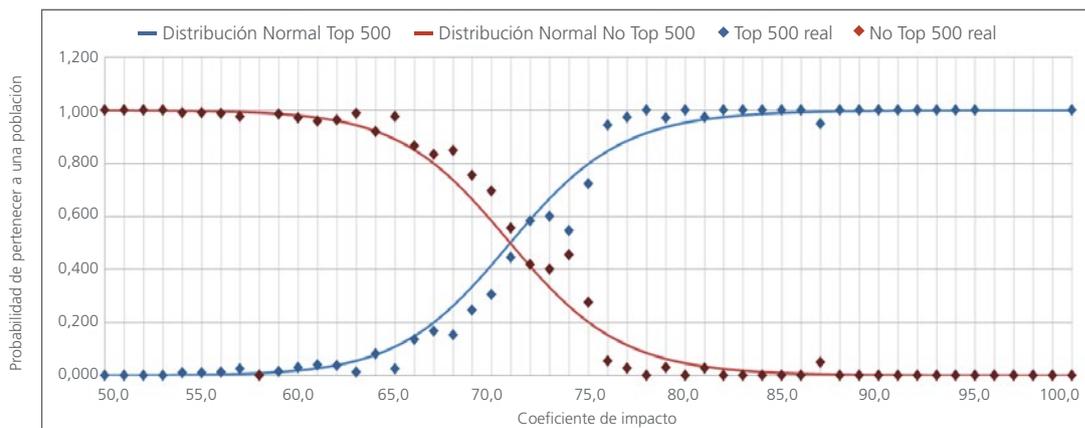


Tabla 5. Valores de referencia de Impacto para las diferentes clases de universidades

Clase	CIT Medio (X)	Desv. Standard (S)	X - S	X + S	Impacto medio	Impacto en X-S	Impacto en X+S
100	85,6	4,67	80,96	90,29	33.574	19.019	59.269
200	79,5	4,09	75,46	83,63	16.010	9.737	26.325
300	74,5	5,21	69,31	79,74	8.694	4.609	16.399
400	73,0	4,95	68,00	77,90	7.178	3.930	13.111
500	71,5	5,50	65,98	76,98	6.001	3.073	11.719
No 500	58,0	7,69	50,30	65,67	1.161	456	2.961

La Tabla 5 resume los valores de referencia de las diferentes distribuciones de los conjuntos Top100, 200, 300, 400, 500 y no Top500. Asociados a cada distribución se dan los valores de CIT medio, desviación estándar de la distribución y también el impacto medio asociado a los extremos inferior y superior separados por una desviación estándar del valor medio. Con ello se tiene una información clara del orden de magnitud en el que se mueven los impactos totales de las universidades de cada clase.

Para finalizar este apartado, puede resultar interesante volver a la Figura 3 e intentar establecer un criterio cuantitativo para la definición de umbrales de impacto para diferentes grupos de universidades.

La Figura 7 ilustra el procedimiento de identificación de valores umbral de impacto total para cada clase, en términos de percentil. En la figura se ha escogido el percentil 80, es decir, la posición según Impacto Total que comprende el 80% de las universidades de la clase correspondiente. Con este criterio, los valores concretos de Impacto Total umbral son los que se reúnen en la Tabla 6.

Figura 7. Porcentaje de universidades de cada clase, en función de la posición según Impacto Total

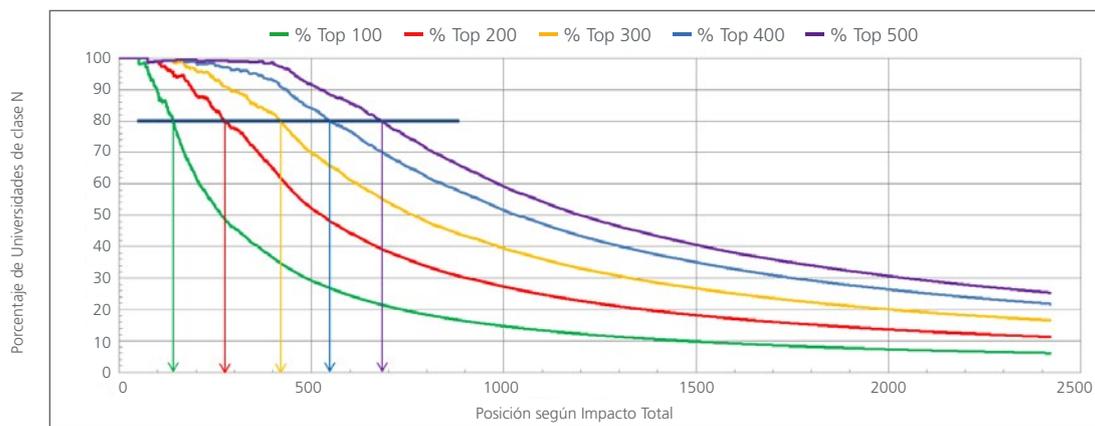


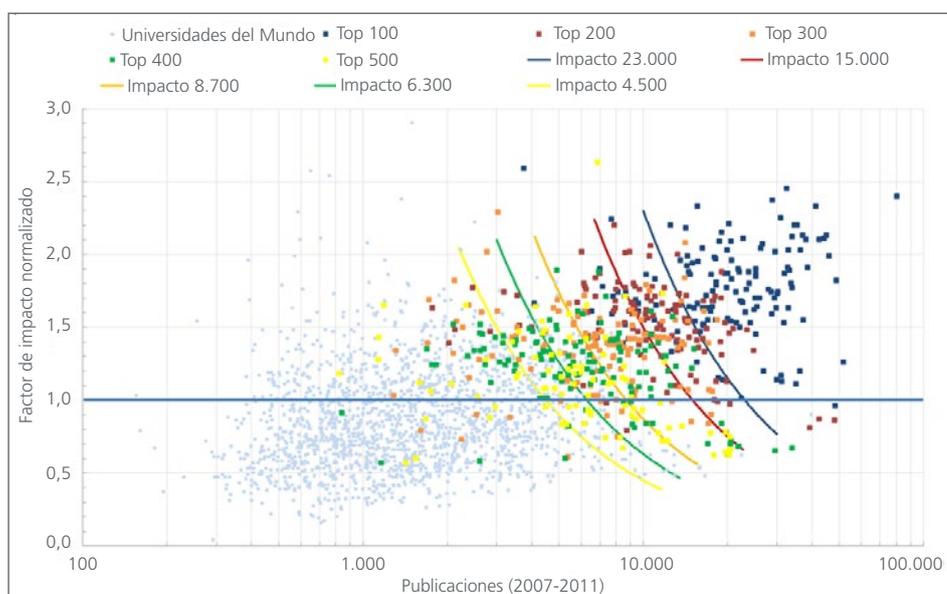
Tabla 6. Posición e impacto total umbral para el percentil 80 de cada clase de universidades

Posición Umbral	Impacto Total	Impacto Total (2 cifras significativas)	% Top100	% Top200	% Top300	% Top400	% Top500	% No Top500
140	23.217	23.000	80,0	95,7	99,3	99,3	99,3	0,7
272	14.694	15.000	49,3	80,1	91,2	97,1	99,3	0,7
417	8.743	8.700	35,0	62,4	80,1	91,4	97,4	2,6
546	6.294	6.300	26,9	48,4	65,8	80,0	88,6	11,4
681	4.520	4.500	21,6	39,4	55,5	70,3	80,0	20,0

Aunque la lectura en la tabla de resultados proporciona un valor concreto de impacto total, resultado del número de publicaciones multiplicado por el impacto normalizado medio de una universidad determinada, en la Tabla 6 se redondea dicho valor a dos cifras significativas, atendiendo a la relativa precisión con que se puede utilizar

esta información. Una de las informaciones más significativas que proporciona la Tabla 6 es que, para impactos superiores a 8.700, prácticamente todas las universidades figuran en alguno de los *rankings* globales (más del 97%).

Figura 8. Universidades SIR y su clasificación en función de la posición mínima en ARWU, THE o QS

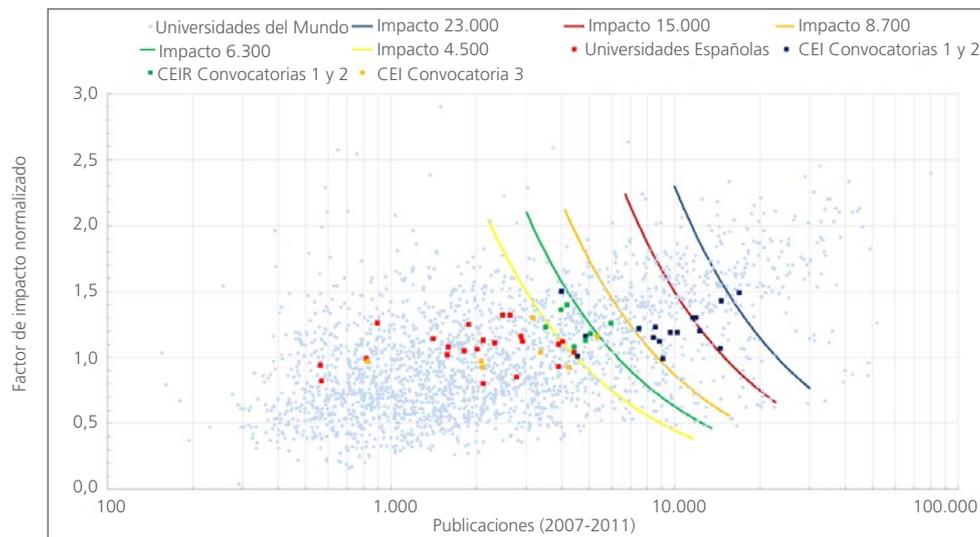


LAS UNIVERSIDADES CON MAYOR IMPACTO CIENTÍFICO OCUPAN LOS PRIMEROS LUGARES EN TODOS LOS RANKINGS. A PARTIR DE UN IMPACTO TOTAL DE 6.000, LA PROBABILIDAD DE ESTAR EN ALGUNO DE LOS RANKINGS GLOBALES ES MAYOR QUE LA DE NO ESTAR

Finalmente, la Figura 8 es análoga a la 3 con la que se ha empezado esta sección, pero aquí se recogen las cinco clases en que se distribuyen las 614 universidades que están posicionadas en alguno de los tres *rankings* estudiados. Se muestran también las líneas correspondientes a los valores umbrales de impacto dados en la Tabla 6. Como se ve, a medida que disminuye el impacto aumenta la dispersión entre las clases; aun así, como se especifica en la Tabla 6 y se muestra en esta Figura 8, los umbrales dejan a su derecha el 80% de su clase correspondiente. Es decir, el impacto total resulta ser una buena medida tanto para evaluar las probabilidades de pertenecer a uno de estos *rankings* como para clasificar a las universidades investigadoras.

Grau (2013) mostraba también cómo las universidades españolas mejor colocadas en los *rankings* internacionales y también con mayor impacto, fueron también las que fueron seleccionadas en las dos primeras ediciones de la convocatoria de campus de excelencia Internacional (2009 y 2010). Ahora se amplía esta información con los resultados de la convocatoria 2011 y de los subsiguientes procesos de evaluación y seguimiento y se compara, también, con los resultados conocidos de dos procesos que, por otra parte, inspiraron la iniciativa del ministerio español: las iniciativas de excelencia francesa y alemana.

Figura 9. Universidades españolas en SIR identificadas como CEI o CEIR



De nuevo un gráfico Publicaciones vs. Impacto medio resulta útil para mostrar la relación subyacente entre los proyectos de excelencia de las universidades y su impacto científico. La Figura 9, similar a la 8, identifica ahora a todas las universidades españolas con una producción suficiente para figurar en SIR (en total 52: todas las universidades públicas y 3 privadas). Sobre este conjunto de universidades, que como se ve ocupa una franja central dentro del conjunto mundial, se identifican también las universidades coordinadoras de algún Campus de Excelencia Internacional, en sus dos modalidades. Es interesante observar cómo de los 16 CEI que se han reconocido (14 en las dos primeras convocatorias más 2 actualizaciones derivadas del proceso de evaluación y seguimiento –Granada y Santiago de Compostela–) únicamente 3 están por debajo de la zona de impacto total 8.700 y que en esta zona no hay ninguna universidad española que no sea

CEI. En la zona intermedia, entre el impacto 4.500 y 8.700, se concentran los CEIR identificados en la primera y segunda convocatorias. Prácticamente no hay ninguna universidad con impacto superior a 4.500 que no lidere un CEI o un CEIR, sólo un par y se encuentran precisamente en este límite de 4.500 (además de formar parte de una agregación CEI liderada por otra universidad). En esta zona sólo una universidad española con impacto elevado no obtuvo reconocimiento CEIR en la primera y segunda convocatorias pero sí lo obtuvo en la tercera. Finalmente, únicamente una universidad CEIR en estas dos primeras convocatorias tiene un impacto total ligeramente por debajo de 4.500 (4.325). Con todo, esta identificación CEI-CEIR con impacto global (y, en definitiva, con presencia en *rankings*) se perdió de algún modo en la tercera convocatoria, como también muestra la Figura 9.

En definitiva, todas las universidades que lideran un proyecto CEI tienen un elevado impacto científico total y coinciden, en buena medida, con las mejor situadas en los *rankings* internacionales. Los proyectos CEIR de primera y segunda convocatoria siguen la misma tónica, a un nivel inferior de impacto.

Está muy extendida la idea de que el proyecto CEI español ha resultado ser poco selectivo. Los resultados muestran cómo una evaluación mediante una comisión internacional de los proyectos de excelencia de las universidades ha acabado correspondiéndose con el impacto científico de las instituciones, de ahí que las universidades con más impacto son las que han acabado liderando los proyectos seleccionados. No existe una relación directa de causa-efecto, sino, probablemente, una relación subyacente que permite afirmar que **el impacto científico es, finalmente, una buena medida del nivel de calidad de una institución y de los proyectos que desarrolla.**

En cuanto a la extensión del programa CEI, esto es, el número de universidades involucradas, es interesante también conocer cómo se han desarrollado las iniciativas de excelencia francesa y alemana, en las que se inspiró el programa español.

En el caso francés se completaron dos convocatorias entre 2008 y 2012 que se vieron interrumpidas por un cambio de gobierno pero que se han retomado precisamente este año 2015, en el que se ha introducido, además, una identificación de proyectos de ámbito regional. Las iniciativas de excelencia han buscado la configuración de agregaciones, que en algún caso (Lorraine, Strasbourg, Aix Marseille, etc..) se han concretado en el establecimiento de nuevas universidades por fusión de pre-existentes, pero en la mayoría de casos éstas han conservado su identidad. La tercera convocatoria está aún desarrollándose en el momento de redacción de este trabajo, pero se conocen ya los proyectos pre-seleccionados. En total, de los 127 centros de educación superior franceses que aparecen o bien listados en SIR 2013 o bien en alguno de los tres *rankings* seleccionados (los cambios de nombre e identidad producidos por las fusiones han provocado diferencias entre los *rankings* que se eliminarán seguramente en los próximos años), 51 se ven afectados por alguna de las convocatorias del programa de excelencia, y el programa va a continuar en los próximos años. La Tabla 7 recoge la situación de las 30 primeras universidades ordenadas por impacto total.

Tabla 7. 30 primeras universidades francesas por impacto total y programa de excelencia

UNIVERSIDAD	ARWU	THE	QS	O	NI	IMPACTO	IDEX 1 (2008-12)	IDEX 2 (2015)	I-SITE (REG, 2015)	TOTAL
Pierre and Marie Curie University - Paris 6	37	96	112	37.363	1,55	57.913	SORBONNE-UNIVERSITÉS			1
University of Paris Diderot (Paris 7)	113	178	205	19.024	1,70	32.341	PARIS-SORBONNE			1
Joseph Fourier University (Grenoble 1)	143	155	220	21.014	1,49	31.311		GRENOBLE		1
University of Paris Sud (Paris 11)	39	114	189	20.070	1,56	31.309	PARIS SACLAY			1
Paul Sabatier University (Toulouse 3)	262		390	17.150	1,39	23.839	TOULOUSE			1
University of Paris Descartes (Paris 5)	166		274	13.051	1,65	21.534	PARIS-SORBONNE			1
Institut Polytechnique de Grenoble				12.982	1,38	17.915		GRENOBLE		1
University of Strasbourg	97	213	226	11.541	1,51	17.427	STRASBOURG (3)			1
University of Montpellier 2	244	263	385	11.852	1,43	16.948			MONTPELLIER	1
Claude Bernard University Lyon 1	238	325	415	11.463	1,42	16.277				0
Ecole Normale Supérieure - Paris	71	65	28	7.746	1,59	12.316	PARIS SCIENCES LETTRES			1
University of Bordeaux	208		309	8.320	1,39	11.565	BORDEAUX (3-I, II, IV)			1
Ecole Polytechnique	299	70	41	6.995	1,53	10.702	PARIS SACLAY			1
Université Lille 1, Sciences et Technologies			405	8.700	1,14	9.918		LILLE		1
Université Montpellier 1			475	6.266	1,42	8.898			MONTPELLIER	1
Université de Versailles Saint Quentin en Yvelines				4.953	1,72	8.519	PARIS SACLAY			1
University of Nice Sophia Antipolis	400		495	6.454	1,31	8.455		NICE		1
Université de Nantes			625	6.352	1,29	8.194				0
Université de Savoie				4.183	1,84	7.697				0
Université Victor Segalen, Bordeaux 2				4.972	1,49	7.408				0
Institut National Polytechnique de Toulouse				5.931	1,18	6.999	TOULOUSE			1
University of Rennes 1	421		525	5.427	1,21	6.567				0
Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand II				4.115	1,51	6.214			CLERMONT AUVERGNE	1
Université de Bourgogne				5.056	1,22	6.168			BOURGOGNE FRANCHE C	1
College de France				3.071	1,75	5.374	PARIS SCIENCES LETTRES			1
AgroParisTech, Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environne				3.750	1,42	5.325	PARIS SACLAY			1
Université Paris-Est Creteil				3.462	1,38	4.778			PARIS EST	1
Université de Franche-Comte				4.159	1,11	4.616			BOURGOGNE FRANCHE C	1
Université de Caen Basse-Normandie			767	4.217	1,05	4.428				0
Ecole Centrale de Lille				3.443	1,28	4.407		LILLE		1

De nuevo, los reconocimientos se concentran en universidades con elevado impacto. Entre las que figuran en esta tabla y no han sido aún reconocidas figuran la Universidad Claude Bernard de Lyon, que ya ha anunciado que va a presentar su proyecto en la próxima convocatoria, y las de Rennes, Nantes y Savoie, que no han sido seleccionadas en esta última edición.

En el caso alemán, se han llevado a cabo 2 convocatorias de iniciativas de excelencia (en este caso se trata de proyectos interuniversitarios específicos, como, por ejemplo, la creación de una escuela de doctorado), más una de estrategias institucionales. Del total de 74 universidades que aparecen en SIR, 45 participan de estos proyectos de excelencia. La primera convocatoria implicó a 37 universidades y la segunda a 42. El total de proyectos reconocidos asciende a 141.

Tabla 8. 30 primeras universidades alemanas por impacto total y programa de excelencia

UNIVERSITY	ARWU	THE	QS	O	NI	IMPACTO	INICIATIVA DE EXCELENCIA 1	INICIATIVA DE EXCELENCIA 2	ESTRATEGIA INSTITUCIONAL	TOTAL
University of Munich	63	55	65	25.161	1,70	42.774	5	2	1	8
Technical University Munich	50	87	53	22.641	1,67	37.810	4	1	1	6
University of Heidelberg	55	68	50	22.304	1,68	37.471	6	1	1	8
University of Erlangen-Nuremberg	206	238	278	16.489	1,61	26.547	2	1		3
RWTH Aachen University	279	129	147	16.768	1,49	24.984	5	1	1	7
University of Freiburg	100	152	102	14.631	1,64	23.995	3	1		4
University of Frankfurt	120	213	208	13.420	1,73	23.217	2	1		3
University of Bonn	104	181	163	14.666	1,54	22.586	3	1		4
Karlsruhe Institute of Technology	283	154	116	15.320	1,47	22.520	3	1		4
Dresden University of Technology	273	263	262	14.494	1,54	22.321	2	1	1	4
University of Tuebingen	152	213	134	14.402	1,53	22.035	1	1	1	3
University of Hamburg	177		186	14.084	1,56	21.971	1	1		2
University of Muenster	147	238	236	13.109	1,60	20.974	1	1		2
University of Goettingen	106	63	128	13.292	1,47	19.539	3	1		4
University of Mainz	183		297	11.718	1,66	19.452	1	1		2
University of Koeln	194	263	243	11.481	1,52	17.451	1	1	1	3
University of Duisburg-Essen	413	375	485	10.705	1,61	17.235				
University of Wuerzburg	156	238	325	10.890	1,58	17.206	1	1		2
University of Bochum	309	375	366	12.101	1,30	15.731	1	1		2
University of Jena	448		363	10.663	1,45	15.461	1	1		2
University of Leipzig	259		311	10.436	1,45	15.132	1			1
University of Ulm	373	213	258	9.343	1,59	14.855	1			1
University of Duesseldorf	270		394	9.119	1,62	14.773		1		1
Hannover Medical School	492			8.636	1,71	14.768	2	1		3
University of Kiel	191	238	293	7.973	1,68	13.395	3	1		4
Humboldt-Universität zu Berlin		94	126	8.640	1,52	13.133	4	2	1	7
Technical University of Berlin	290		183	9.812	1,31	12.854	2	1		3
University of Marburg	249		435	9.026	1,35	12.185				
University of Regensburg	375		405	8.235	1,46	12.023		1		1
University of Stuttgart	271		248	8.556	1,36	11.636	2	1		3

La Tabla 8 recoge los datos de las 30 primeras universidades alemanas por impacto científico. En esta Tabla se ha identificado con un código de color la intensidad de participación en los proyectos (verde intenso, máxima –8–; rojo, mínima –1–), mientras que se dejan en blanco aquellas universidades que no participan en ninguno. Como se ve, sólo 2 de las 30 primeras no están en ningún proyecto y, en total, éstas concentran el 70% de los proyectos aprobados. Otra vez se observa cómo el impacto científico correlaciona con los resultados de un programa independiente de excelencia.

CAPÍTULO II: **RANKINGS, PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y SISTEMAS UNIVERSITARIOS**

1. PERSPECTIVA MUNDIAL

En esta segunda parte se utiliza la información proporcionada por los tres *Rankings* y por SIR para analizar el posicionamiento y el impacto de sistemas universitarios completos, de todo un país. Para ello, se introducen tres medidas adicionales, más allá de las que proporcionan los *rankings* y el mismo SIR: una **puntuación de un país en rankings**, un **impacto global de un país** y un **impacto normalizado de país**.

Puntuación de un país en rankings. Con la finalidad de disponer de una medida agregada de la presencia de un país en los tres *rankings* ARWU, THE y QS, se procede a puntuar a cada universidad en función de su posición. Dado que los tres *rankings* utilizan un número diferente de universidades, se ha considerado conveniente dar el mismo peso a una misma posición en cada *ranking*, es decir, a una misma posición se le otorga una misma puntuación, independientemente del *ranking*. Para ello, una vez asignada la posición central a todas las universidades que forman parte del mismo grupo, se utiliza la posición más elevada listada, la 767 de QS, para asignar el valor mínimo 1/767 (0.0013 puntos). A partir de esta posición se incrementa la puntuación en 1/767 por cada posición ganada, hasta el máximo de 1 punto para el primer lugar de la lista en cada *ranking*. De este modo, la puntuación de una universidad en particular puede oscilar entre 3 y 0.0013 puntos (ha de puntuar lo mismo estar en una posición determinada en uno u otro *ranking*). Así, el total del país se obtiene sumando todos los puntos de las universidades listadas. Por su definición, esta cantidad es una magnitud extensiva, es decir, depende de la dimensión del país.

Impacto global de un país. SIR proporciona información sobre el total de publicaciones indexadas en un periodo de cinco años (en SIR 2013: 2007-2011) y sobre el impacto normalizado medio de la institución. El producto de ambas cantidades, como se ha dicho, permite

definir el impacto total de la institución. Para aproximar el impacto total de las universidades de un país se procede directamente a sumar todos los impactos de las que aparecen en SIR (las que no aparecen tienen una producción científica menor a 100 publicaciones/año). Es bien sabido que el nivel de colaboración científica entre instituciones es importante y que una misma publicación puede perfectamente contabilizar en más de una institución. A pesar de ello y teniendo en cuenta que el fenómeno de la colaboración interinstitucional se produce en todos los países, la simple suma de todos los impactos da una medida comparable del impacto total de las instituciones de educación superior del país y, en todo caso, favorece a aquellos países con un mayor nivel de colaboración. Ésta es, también, una magnitud extensiva.

Impacto normalizado de país. Una vez obtenida la cantidad anterior, es posible también obtener una medida del impacto normalizado medio del país, dividiéndola por la suma de las publicaciones de todas las universidades del país en cuestión listadas en SIR. Al igual que ocurre con el impacto normalizado de cada institución, el impacto normalizado del país es una magnitud intensiva, que no depende del tamaño del país sino, únicamente, de la calidad promedio de las publicaciones de sus universidades.

Con estas definiciones y la información de SIR, ARWU, THE y QS se puede completar, por ejemplo, la Tabla 9, con el detalle del número de universidades de cada país en cada *ranking*, la puntuación total correspondiente, la producción científica y el impacto de las universidades que aparecen en los *rankings* y del total de universidades del país que aparecen en SIR, así como diferentes ratios y porcentajes. Como se puede ver, en la tabla 9 se lista un total de 51 países. En su selección se han empleado dos criterios consecutivos: la relación de los **34 países de la OCDE**, con información de tipo demográfico y

económico que permitirá a continuación un análisis de eficiencia de los sistemas, a los que se han añadido **todos aquellos adicionales que tienen alguna universidad en ARWU o THE**, más restrictivos que QS. Así, el total de universidades contempladas son las 500 que aparecen en ARWU, las 400 de THE y 762 de las 834 de QS; las 72 restantes, que aparecen únicamente en QS, pertenecen a otros 28 países: Azerbaiyán, Bahrein, Bangladesh, Bielorrusia, Bulgaria, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Indonesia, Irak, Jordania, Kazakstán, Kuwait, Lituania, Líbano, Lituania, Omán, Paquistán, Perú, Filipinas, Puerto Rico, Qatar, Rumanía, Sri Lanka, Ucrania, Emiratos Árabes Unidos, Uruguay y Venezuela, que no pertenecen a la OCDE, tienen sistemas universitarios de impacto relativamente bajo y sus universidades ocupan posiciones no destacadas, de manera que su eventual inclusión no aportaría información relevante a la mostrada en la Tabla 9.

La variable escogida para la ordenación en la Tabla 9 ha sido la del tamaño del sistema universitario, a través del número de universidades que aparecen en SIR2013.

49 PAÍSES TIENEN ALGUNA UNIVERSIDAD EN LOS RANKINGS ARWU O THE. ENCABEZA LA RELACIÓN EEUU, CON UNA PARTICIPACIÓN DEL 22%. ESPAÑA ES EL PAÍS 13º, CON UNA PARTICIPACIÓN DEL 2,5%

Tabla 9. Resumen de datos de participación en rankings e impacto de diferentes países, ordenados por número de universidades en SIR2013

	UNIV ARWU	UNIV THE	UNIV QS	UNIV 3R (ARWU, THE O QS)	UNIV 3R+ (ARWU, THE Y QS)	Ratio 3R+ / 3R	PUNTUACIÓN EN RANQUINGS	Puntuación / N3R
País	NARWU	NTHE	NQS	N3R	N3R+	%		
Estados Unidos de América	149	109	144	183	93	50,82	276,62	1,51
Japón	20	11	38	39	10	25,64	36,68	0,94
China	28	10	25	31	9	29,03	34,61	1,12
Francia	20	11	40	43	10	23,26	39,12	0,91
Reino Unido	37	49	69	74	34	45,95	104,80	1,42
India	1	5	11	13	0	-	7,75	0,60
Alemania	38	26	42	43	24	55,81	69,83	1,62
Italia	19	15	26	30	10	33,33	29,72	0,99
Corea del Sur	11	7	24	24	7	29,17	22,49	0,94
Turquía	1	5	9	9	0	-	6,44	0,72
Brasil	6	2	22	22	2	9,09	10,31	0,47
Taiw an	9	8	15	15	7	46,67	16,47	1,10
España	10	9	18	21	6	28,57	19,55	0,93
Canada	23	19	26	26	19	73,08	44,84	1,72
Irán	1	1	2	2	0	-	1,49	0,75
Polonia	2	1	6	6	1	16,67	2,97	0,50
Australia	19	19	31	31	14	45,16	43,17	1,39
Argentina	1	0	16	16	0	-	5,25	0,33
Portugal	4	2	5	7	1	14,29	4,98	0,71
Suecia	11	10	8	11	8	72,73	21,40	1,95
México	1	0	12	12	0	-	3,16	0,26
Rusia	2	1	18	18	1	5,56	7,92	0,44
República Checa	1	1	5	5	1	20,00	2,77	0,55
Grecia	2	1	6	6	0	-	3,24	0,54
Austria	7	6	7	10	4	40,00	10,73	1,07
Malasia	1	0	7	7	0	-	3,71	0,53
Sudáfrica	3	3	7	7	2	28,57	6,85	0,98
Egipto	1	0	5	5	0	-	1,54	0,31
Tailandia	0	1	8	8	0	-	2,46	0,31
Holanda	12	13	13	13	12	92,31	31,06	2,39
Irlanda	3	5	8	9	3	33,33	9,69	1,08
Chile	2	0	9	9	0	-	3,30	0,37
Bélgica	7	7	7	7	7	100,00	16,18	2,31
Suiza	7	8	8	9	7	77,78	19,57	2,17
Noruega	4	4	4	4	4	100,00	8,27	2,07
Israel	7	3	5	7	2	28,57	10,13	1,45
Finlândia	5	5	9	9	3	33,33	11,53	1,28
Hungría	2	0	4	4	0	-	1,88	0,47
Colombia	0	1	9	9	0	-	2,75	0,31
Dinamarca	4	5	5	5	4	80,00	10,77	2,15
Hong-Kong	5	6	7	7	5	71,43	13,43	1,92
Nueva Zelanda	5	5	8	8	4	50,00	10,68	1,34
Arabia Saudi	4	2	7	8	2	25,00	6,09	0,76
Singapur	2	2	2	2	2	100,00	5,27	2,63
Eslovenia	1	0	1	1	0	-	0,63	0,63
Serbia	1	0	1	1	0	-	0,52	0,52
Croacia	1	0	1	1	0	-	0,19	0,19
Eslovaquia	0	0	0	0	0	-	0,00	
Estonia	0	1	2	2	0	-	1,33	0,67
Islandia	0	1	0	1	0	-	0,66	0,66
Luxemburgo	0	0	0	0	0	-	0,00	
TOTAL	500	400	762	840	318		1004,78	1,20

UNIVERSIDADES SIR	Publicaciones Univ 3R	Impacto Normalizado Univ 3R	Impacto de Universidades 3R	Publicaciones Total	Impacto Normalizado Total	Impacto Total	I3R/TOTAL	ORDEN
N TOTAL	N	NI	I3R			ITOTAL	%	
350	2.294.003	1,84	4.211.508	2.590.901	1,77	4.579.638	91,96	1
156	402.652	1,08	433.676	623.011	1,01	627.143	69,15	2
130	649.545	0,81	523.315	1.399.574	0,71	999.920	52,34	3
128	254.759	1,44	366.664	441.816	1,37	603.697	60,74	4
99	621.030	1,73	1.071.385	654.938	1,70	1.113.701	96,20	5
81	62.739	1,00	62.828	166.491	0,89	147.511	42,59	6
74	465.385	1,52	708.718	537.410	1,49	799.507	88,64	7
64	280.886	1,41	395.169	369.192	1,40	515.132	76,71	8
61	208.684	1,08	225.473	287.415	1,03	295.261	76,36	9
58	39.152	1,00	39.217	146.725	0,83	122.164	32,10	10
58	192.776	0,80	153.442	246.798	0,77	191.254	80,23	11
52	127.715	1,09	139.103	198.039	1,04	206.174	67,47	12
52	180.108	1,23	220.985	260.536	1,19	310.879	71,08	13
47	349.438	1,54	538.241	387.524	1,51	583.853	92,19	14
43	21.806	0,89	19.329	136.827	0,80	109.199	17,70	15
39	31.602	0,95	29.918	110.348	0,77	85.463	35,01	16
37	275.062	1,48	407.074	284.196	1,47	417.228	97,57	17
24	30.070	0,89	26.735	37.553	0,89	33.337	80,19	18
22	51.661	1,21	62.672	65.894	1,18	77.599	80,76	19
21	112.950	1,58	178.527	121.527	1,59	193.064	92,47	20
21	37.555	0,76	28.603	51.928	0,84	43.691	65,47	21
20	32.819	0,61	20.137	35.952	0,64	22.866	88,07	22
18	31.751	1,03	32.818	52.040	0,96	49.963	65,69	23
17	47.533	1,18	55.894	67.334	1,17	78.690	71,03	24
16	55.388	1,48	81.888	69.218	1,44	99.927	81,95	25
16	45.915	0,76	35.026	56.556	0,77	43.476	80,56	26
15	38.608	1,24	48.003	49.212	1,14	56.175	85,45	27
14	17.400	0,75	13.047	30.152	0,76	23.028	56,66	28
14	31.167	0,95	29.723	38.562	0,94	36.348	81,77	29
13	193.667	1,82	352.584	193.667	1,82	352.584	100,00	30
13	40.949	1,43	58.623	44.150	1,43	62.988	93,07	31
13	25.120	0,97	24.327	28.761	0,96	27.483	88,52	32
11	88.500	1,59	140.792	95.695	1,59	151.706	92,81	33
11	94.652	1,86	176.340	97.724	1,85	180.908	97,47	34
10	42.677	1,50	63.993	49.554	1,47	72.784	87,92	35
10	71.488	1,33	95.293	73.390	1,32	97.009	98,23	36
10	62.812	1,44	90.556	64.444	1,44	92.857	97,52	37
9	12.963	1,00	12.985	27.972	0,96	26.776	48,49	38
9	14.277	0,74	10.610	14.277	0,74	10.610	100,00	39
8	64.696	1,72	111.051	67.506	1,71	115.657	96,02	40
8	74.163	1,37	101.947	74.917	1,37	102.739	99,23	41
8	43.236	1,40	60.573	43.236	1,40	60.573	100,00	42
8	13.303	0,94	12.498	13.303	0,94	12.498	100,00	43
4	51.033	1,55	79.146	53.131	1,56	82.776	95,61	44
4	11.531	0,98	11.300	16.141	0,99	15.923	70,97	45
4	10.274	0,84	8.630	16.891	0,81	13.598	63,47	46
4	11.725	0,72	8.442	16.813	0,78	13.178	64,06	47
4	-	-	-	10.801	0,84	9.025	-	48
3	6.911	1,18	8.178	7.736	1,17	9.077	90,09	49
1	16.913	1,49	25.200	16.913	1,49	25.200	100,00	50
1	-	-	-	1.643	1,48	2.432	-	51
1913	7.941.049	1,46	11.612.188	10.546.334	1,33	14.004.268	82,92	

Para el análisis se incluyen también dos columnas de interés como aproximación al nivel de calidad de un sistema universitario: el número de universidades de un país que se encuentra en **alguno de los tres rankings** (N3R en la tabla) y el número de universidades de un país que se encuentra **en los tres rankings**, ciertamente un criterio más restrictivo y que únicamente satisfacen 32 países en el mundo. En esta relación, España ocupa el lugar 16, mientras que ocupa el lugar 12 de los 49 que tienen alguna universidad en ARWU o THE (y QS), un lugar más cercano al 13 que ocupa en dimensión total del sistema.

En la Tabla 10 se muestra la diferente ordenación de los mismos 51 países según los cuatro criterios básicos empleados: Puntuación en *rankings*, Número de publicaciones, Impacto normalizado e Impacto total.

El primer criterio se muestra efectivo en la identificación de sistemas universitarios de elevada calidad; a pesar de ser una variable extensiva, la selección restrictiva impuesta por los criterios de inclusión en un *ranking* lleva a que países relativamente pequeños (Canadá, Australia, Holanda, Suecia, Suiza, Bélgica, ...) ocupen lugares destacados en esta lista. España pierde una posición en relación con su dimensión, mientras que Canadá gana 10, Australia 12, Holanda 21, Suecia 8, Suiza 21 y Bélgica 17, por ejemplo). En cambio, según el segundo cri-

terio, el de número total de publicaciones, España gana dos posiciones respecto su lugar en la Tabla 9 y, en general, la ordenación sigue una pauta similar a la de esta Tabla (los países que ocupan un lugar superior son, en buena parte, los mismos: supera a India, Brasil, Turquía y Taiwán, pero es superada por Australia y Canadá).

En cambio, el tercer criterio, puramente intensivo, tiene un comportamiento muy diferente. Además de los países anglosajones que suelen dominar los listados con criterios bibliométricos, países pequeños como Suiza, Holanda, Dinamarca, Suecia, Bélgica o Singapur ocupan lugares muy destacados, con un impacto medio normalizado de sus sistemas muy elevado. Bajo este criterio, con un valor de 1.19, sensiblemente por debajo del valor medio del conjunto de 51 países (1.33), España ocupa una posición relativamente baja, además a una distancia considerable en relación a su inmediato superior, Israel. Existe en esta zona una cierta discontinuidad entre países de elevado impacto normalizado y de impacto medio.

Finalmente, gracias a la relativamente elevada producción científica y a pesar del bajo impacto medio, el impacto total de España hace que mantenga la posición 11, dos lugares por encima del que ocupa en la Tabla 9 (supera a Corea del Sur, pero es superada por Holanda).

Tabla 10. Ordenación de los diferentes países según los criterios básicos empleados: Puntuación en rankings, Número de publicaciones, Impacto normalizado e Impacto total

	Puntuación en Rankings	ORDEN		Total Public.	ORDEN		NI Total	ORDEN		Impacto Total	ORDEN
Pais			Pais			Pais			Pais		
Estados Unidos de América	276.62	1	Estados Unidos de América	2.590.901	1	Suiza	1,85	1	Estados Unidos de América	4.579.638	1
Reino Unido	104,80	2	China	1.399.574	2	Holanda	1,82	2	Reino Unido	1.113.701	2
Alemania	69,83	3	Reino Unido	654.938	3	Estados Unidos de América	1,77	3	China	999.920	3
Canada	44,84	4	Japón	623.011	4	Dinamarca	1,71	4	Alemania	799.507	4
Australia	43,17	5	Alemania	537.410	5	Reino Unido	1,70	5	Japón	627.143	5
Francia	39,12	6	Francia	441.816	6	Suecia	1,59	6	Francia	603.697	6
Japón	36,68	7	Canada	387.524	7	Bélgica	1,59	7	Canada	583.853	7
China	34,61	8	Italia	369.192	8	Singapur	1,56	8	Italia	515.132	8
Holanda	31,06	9	Corea del Sur	287.415	9	Canada	1,51	9	Australia	417.228	9
Italia	29,72	10	Australia	284.196	10	Islandia	1,49	10	Holanda	352.584	10
Corea del Sur	22,49	11	España	260.536	11	Alemania	1,49	11	España	310.879	11
Suecia	21,40	12	Brasil	246.798	12	Luxemburgo	1,48	12	Corea del Sur	295.261	12
Suiza	19,57	13	Taiwan	198.039	13	Noruega	1,47	13	Taiwan	206.174	13
España	19,55	14	Holanda	193.667	14	Australia	1,47	14	Suecia	193.064	14
Taiwan	16,47	15	India	166.491	15	Austria	1,44	15	Brasil	191.254	15
Bélgica	16,18	16	Turquía	146.725	16	Finlandia	1,44	16	Suiza	180.908	16
Hong-Kong	13,43	17	Irán	136.827	17	Irlanda	1,43	17	Bélgica	151.706	17
Finlandia	11,53	18	Suecia	121.527	18	Nueva Zelanda	1,40	18	India	147.511	18
Dinamarca	10,77	19	Polonia	110.348	19	Italia	1,40	19	Turquía	122.164	19
Austria	10,73	20	Suiza	97.724	20	Hong-Kong	1,37	20	Dinamarca	115.657	20
Nueva Zelanda	10,68	21	Bélgica	95.695	21	Francia	1,37	21	Irán	109.199	21
Brasil	10,31	22	Hong-Kong	74.917	22	Israel	1,32	22	Hong-Kong	102.739	22
Israel	10,13	23	Israel	73.390	23	España	1,19	23	Austria	99.927	23
Irlanda	9,69	24	Austria	69.218	24	Portugal	1,18	24	Israel	97.009	24
Noruega	8,27	25	Dinamarca	67.506	25	Estonia	1,17	25	Finlandia	92.857	25
Rusia	7,92	26	Grecia	67.334	26	Grecia	1,17	26	Polonia	85.463	26
India	7,75	27	Portugal	65.894	27	Sudáfrica	1,14	27	Singapur	82.776	27
Sudáfrica	6,85	28	Finlandia	64.444	28	Taiwan	1,04	28	Grecia	78.690	28
Turquía	6,44	29	Malasia	56.556	29	Corea del Sur	1,03	29	Portugal	77.599	29
Arabia Saudí	6,09	30	Singapur	53.131	30	Japón	1,01	30	Noruega	72.784	30
Singapur	5,27	31	República Checa	52.040	31	Eslovenia	0,99	31	Irlanda	62.988	31
Argentina	5,25	32	México	51.928	32	República Checa	0,96	32	Nueva Zelanda	60.573	32
Portugal	4,98	33	Noruega	49.554	33	Hungría	0,96	33	Sudáfrica	56.175	33
Malasia	3,71	34	Sudáfrica	49.212	34	Chile	0,96	34	República Checa	49.963	34
Chile	3,30	35	Irlanda	44.150	35	Tailandia	0,94	35	México	43.691	35
Grecia	3,24	36	Nueva Zelanda	43.236	36	Arabia Saudí	0,94	36	Malasia	43.476	36
México	3,16	37	Tailandia	38.562	37	Argentina	0,89	37	Tailandia	36.348	37
Polonia	2,97	38	Argentina	37.553	38	India	0,89	38	Argentina	33.337	38
República Checa	2,77	39	Rusia	35.952	39	México	0,84	39	Chile	27.483	39
Colombia	2,75	40	Egipto	30.152	40	Eslovaquia	0,84	40	Hungría	26.776	40
Tailandia	2,46	41	Chile	28.761	41	Turquía	0,83	41	Islandia	25.200	41
Hungría	1,88	42	Hungría	27.972	42	Serbia	0,81	42	Egipto	23.028	42
Egipto	1,54	43	Islandia	16.913	43	Irán	0,80	43	Rusia	22.866	43
Irán	1,49	44	Serbia	16.891	44	Croacia	0,78	44	Eslovenia	15.923	44
Estonia	1,33	45	Croacia	16.813	45	Brasil	0,77	45	Serbia	13.598	45
Islandia	0,66	46	Eslovenia	16.141	46	Polonia	0,77	46	Croacia	13.178	46
Eslovenia	0,63	47	Colombia	14.277	47	Malasia	0,77	47	Arabia Saudí	12.498	47
Serbia	0,52	48	Arabia Saudí	13.303	48	Egipto	0,76	48	Colombia	10.610	48
Croacia	0,19	49	Eslovaquia	10.801	49	Colombia	0,74	49	Estonia	9.077	49
Eslovaquia	0,00	50	Estonia	7.736	50	China	0,71	50	Eslovaquia	9.025	50
Luxemburgo	0,00	51	Luxemburgo	1.643	51	Rusia	0,64	51	Luxemburgo	2.432	51
TOTAL	1004,78		TOTAL	10.546.334		TOTAL	1,33		TOTAL	14.004.268	

En la Tabla 11, se relacionan las mismas universidades por otros cuatro criterios: el número de universidades presentes en algún *ranking*, el número de universidades que están en los tres *rankings* (Universidades 3R+ en la Tabla), la ratio de ambas cantidades y la puntuación media de las universidades presentes en algún *ranking*. El primero de los criterios es claramente extensivo, directamente relacionado con el tamaño del sistema: España vuelve a ocupar una posición similar a la de la Tabla 9, en este caso la 12. En cambio, el segundo criterio es mucho más restrictivo; únicamente 6 universidades españolas lo cumplen, con lo que la posición de España baja al lugar 16 y países mucho menores la sobrepasan, como Holanda, Suecia, Suiza y Bélgica, ya señalados, y queda muy cerca de países pequeños como Hong-Kong, Austria, Nueva Zelanda, Dinamarca, Noruega y Finlandia. Este criterio se muestra, pues, muy selectivo en la identificación de sistemas universitarios de elevada calidad, y sugiere el posible interés de la proporción entre las dos cantidades. Efectivamente, **sistemas universitarios de elevada calidad presentan valores elevados de esta ratio Universidades 3R+ / Universidades 3R**, de manera que la globalidad de una buena parte de un sistema universitario está presente en los tres *rankings* principales. Finalmente, otro criterio complementario que hace destacar a los sistemas homogéneos y de calidad es el de puntuación por universidad. Según este criterio, de nuevo España se sitúa por debajo del valor medio del conjunto (0.93 frente a 1.20), ocupa una discreta posición 25, mientras que los 8 primeros lugares están todos ocupados por países pequeño-medianos, de entre 5 y 10 millones de habitantes, en los que casi todas sus universidades obtienen buenas posiciones en los *rankings*.

La Tabla general 9 y las específicas 10 y 11 muestran cómo diferentes criterios relativos a posicionamiento en *rankings* e impacto normalizado medio y total permiten ordenar sistemáticamente los sistemas universitarios. Globalmente, se identifica fácilmente un conjunto de países con sistemas universitarios destacables por estos diferentes criterios: cuatro anglosajones, Estados Unidos, Reino Unido, Canadá y Australia; países centro y nórdico-europeos como Alemania, Francia, Holanda, Bélgica, Suecia, Suiza y Dinamarca, y algún país asiático pequeño como Singapur o Hong-Kong, diferenciado de China.

En estas clasificaciones, las variables extensivas sitúan en los primeros lugares a países grandes, aunque, como hemos visto, si la variable es muy exigente algunos países medianos y pequeños también emergen en las primeras posiciones –como ocurre con Holanda, por ejemplo– en número de universidades situadas en los tres *rankings*; mientras que a través de las variables intensivas se identifican aquellos con elevados niveles de calidad. Se da la circunstancia de que éstos suelen ser de tamaño pequeño-mediano. En general, la posición de España es adecuada a su tamaño en las clasificaciones por variables extensivas, mientras que pierde posiciones en las diferentes variables intensivas, por lo que es posible identificar una dirección clara de mejora del sistema: **incrementar el impacto de la producción científica**.

Tabla 11. Ordenación de los diferentes países según criterios secundarios: universidades en rankings, universidades en los tres rankings, su ratio y Puntuación media por universidad.

	Universidades 3R	ORDEN		Universidades 3R+	ORDEN		Ratio 3R+ / 3R	ORDEN		Puntuación / NSR	ORDEN
Pais			Pais			Pais			Pais		
Estados Unidos de América	183	1	Estados Unidos de América	93	1	Bélgica	100,00	1	Singapur	2,63	1
Reino Unido	74	2	Reino Unido	34	2	Noruega	100,00	2	Holanda	2,39	2
Alemania	43	3	Alemania	24	3	Singapur	100,00	3	Bélgica	2,31	3
Francia	43	4	Canada	19	4	Holanda	92,31	4	Suiza	2,17	4
Japón	39	5	Australia	14	5	Dinamarca	80,00	5	Dinamarca	2,15	5
China	31	6	Holanda	12	6	Suiza	77,78	6	Noruega	2,07	6
Australia	31	7	Francia	10	7	Canada	73,08	7	Suecia	1,95	7
Italia	30	8	Japón	10	8	Suecia	72,73	8	Hong-Kong	1,92	8
Canada	26	9	Italia	10	9	Hong-Kong	71,43	9	Canada	1,72	9
Corea del Sur	24	10	China	9	10	Alemania	55,81	10	Alemania	1,62	10
Brasil	22	11	Suecia	8	11	Estados Unidos de América	50,82	11	Estados Unidos de América	1,51	11
España	21	12	Corea del Sur	7	12	Nueva Zelanda	50,00	12	Israel	1,45	12
Rusia	18	13	Taiwan	7	13	Taiwan	46,67	13	Reino Unido	1,42	13
Argentina	16	14	Suiza	7	14	Reino Unido	45,95	14	Australia	1,39	14
Taiwan	15	15	Bélgica	7	15	Australia	45,16	15	Nueva Zelanda	1,34	15
Holanda	13	16	España	6	16	Austria	40,00	16	Finlandia	1,28	16
India	13	17	Hong-Kong	5	17	Italia	33,33	17	China	1,12	17
México	12	18	Austria	4	18	Finlandia	33,33	18	Taiwan	1,10	18
Suecia	11	19	Nueva Zelanda	4	19	Irlanda	33,33	19	Irlanda	1,08	19
Austria	10	20	Dinamarca	4	20	Corea del Sur	29,17	20	Austria	1,07	20
Suiza	9	21	Noruega	4	21	China	29,03	21	Italia	0,99	21
Turquía	9	22	Finlandia	3	22	España	28,57	22	Sudáfrica	0,98	22
Finlandia	9	23	Irlanda	3	23	Israel	28,57	23	Japón	0,94	23
Irlanda	9	24	Brasil	2	24	Sudáfrica	28,57	24	Corea del Sur	0,94	24
Chile	9	25	Arabia Saudí	2	25	Japón	25,64	25	España	0,93	25
Colombia	9	26	Israel	2	26	Arabia Saudí	25,00	26	Francia	0,91	26
Nueva Zelanda	8	27	Sudáfrica	2	27	Francia	23,26	27	Arabia Saudí	0,76	27
Tailandia	8	28	Singapur	2	28	República Checa	20,00	28	Irán	0,75	28
Arabia Saudí	8	29	Rusia	1	29	Polonia	16,67	29	Turquía	0,72	29
Bélgica	7	30	Portugal	1	30	Portugal	14,29	30	Portugal	0,71	30
Hong-Kong	7	31	Polonia	1	31	Brasil	9,09	31	Estonia	0,67	31
Israel	7	32	República Checa	1	32	Rusia	5,56	32	Islandia	0,66	32
Portugal	7	33	Argentina	-	33	Argentina	0,00	33	Eslovenia	0,63	33
Sudáfrica	7	34	India	-	34	India	0,00	34	India	0,60	34
Malasia	7	35	México	-	35	México	0,00	35	República Checa	0,55	35
Polonia	6	36	Turquía	-	36	Turquía	0,00	36	Grecia	0,54	36
Grecia	6	37	Chile	-	37	Chile	0,00	37	Malasia	0,53	37
Dinamarca	5	38	Colombia	-	38	Colombia	0,00	38	Serbia	0,52	38
República Checa	5	39	Tailandia	-	39	Tailandia	0,00	39	Polonia	0,50	39
Egipto	5	40	Malasia	-	40	Malasia	0,00	40	Hungria	0,47	40
Noruega	4	41	Grecia	-	41	Grecia	0,00	41	Brasil	0,47	41
Hungria	4	42	Egipto	-	42	Egipto	0,00	42	Rusia	0,44	42
Irán	2	43	Hungria	-	43	Hungria	0,00	43	Chile	0,37	43
Singapur	2	44	Irán	-	44	Irán	0,00	44	Argentina	0,33	44
Estonia	2	45	Estonia	-	45	Estonia	0,00	45	Egipto	0,31	45
Islandia	1	46	Islandia	-	46	Islandia	0,00	46	Tailandia	0,31	46
Eslovenia	1	47	Eslovenia	-	47	Eslovenia	0,00	47	Colombia	0,31	47
Serbia	1	48	Serbia	-	48	Serbia	0,00	48	México	0,26	48
Croacia	1	49	Croacia	-	49	Croacia	0,00	49	Croacia	0,19	49
Eslovaquia	0	50	Eslovaquia	-	50	Eslovaquia		50	Eslovaquia		50
Luxemburgo	0	51	Luxemburgo	-	51	Luxemburgo		51	Luxemburgo		51
TOTAL	840		TOTAL	318		TOTAL	37,86		TOTAL	1,20	

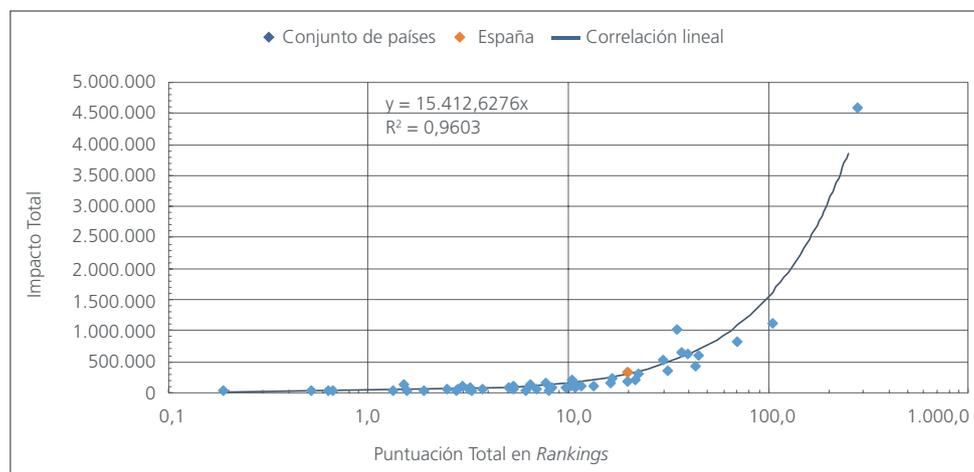
En los apartados anteriores se ha mostrado a nivel de universidad la relación subyacente entre presencia en *rankings* e impacto, más allá del peso directo de la producción científica en los criterios de elaboración del *ranking*. ¿Cómo se comporta esta hipótesis a nivel de sistema universitario?

Las Figuras 10 y 11 muestran cómo, efectivamente, la hipótesis se sostiene tanto para variables extensivas como intensivas. La Figura 10 muestra la buena correlación lineal entre Puntuación Total de un país en *rankings* y su Impacto Total. De hecho, la agregación por países disminuye sensiblemente la dispersión con relación a la misma correlación empleando variables de universidad. El mismo gráfico muestra también cómo España tiene una relación Impacto vs. Puntuación perfectamente alineada con la tendencia general. En ésta, quizás se pue-

den destacar los casos que se alejan algo más, porque son ilustrativos de dos extremos, los dos sobre la línea de impacto total 1.000.000: China, con bastante menos puntuación en *rankings* de lo que correspondería a su impacto total, y Reino Unido, en la situación contraria, probablemente el país más beneficiado del sesgo anglosajón de los *rankings* considerados.

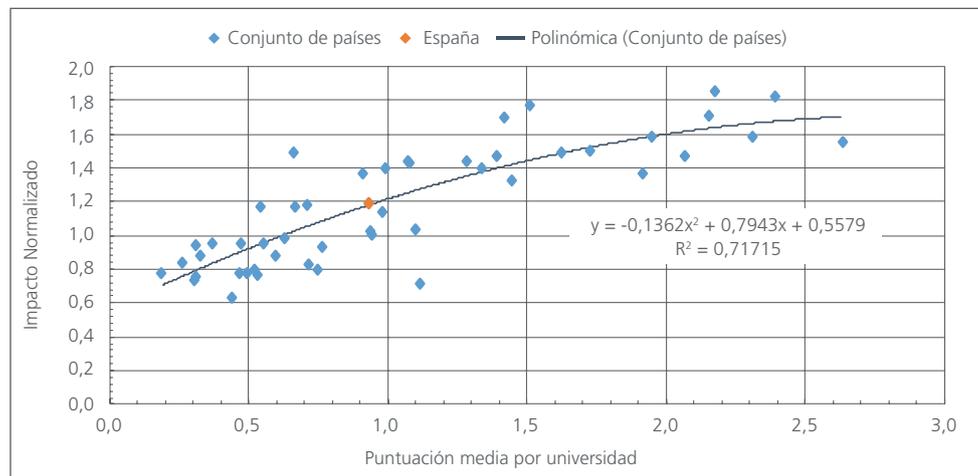
La correlación entre variables intensivas no es tan buena como la correlación lineal mostrada por las dos variables extensivas de la Figura 10. Aun así, la Figura 11 muestra que sí existe correlación positiva bien definida entre dos variables intensivas claramente independientes: la puntuación media de las universidades de un país y el impacto normalizado de su producción científica.

Figura 10. Relación entre Puntuación de un país en *rankings* y su Impacto Total



LA PRESENCIA DE UNIVERSIDADES DE UN PAÍS EN LOS PRINCIPALES *RANKINGS* SE ALINEA PERFECTAMENTE CON EL IMPACTO CIENTÍFICO ACUMULADO DE SU SISTEMA UNIVERSITARIO, EL CUAL, A SU VEZ, ES **DIRECTAMENTE PROPORCIONAL A LA INVERSIÓN EN EDUCACIÓN SUPERIOR QUE REALIZA EL PAÍS**

Figura 11. Relación entre Puntuación media en *rankings* de las universidades de un país y su Impacto Normalizado medio



Efectivamente, la Figura 11 muestra cómo, claramente, a mayor puntuación media de las universidades de un país en los *rankings*, mayor Impacto normalizado medio del sistema universitario, de modo que este impacto medio es una buena aproximación a la puntuación que se puede esperar del sistema universitario de un país. Otra vez, España se encuentra perfectamente alineada en la tendencia general, aunque en posiciones más bajas de las que ocupa cuando se consideran variables extensivas (tanto su impacto medio como su puntuación media son más bajos de los que le correspondería, y en una proporción similar). En definitiva, el elemento principal para ocupar buenas posiciones (buenas puntuaciones) en *rankings* es la calidad (el impacto) de la producción científica, por encima de la cantidad.

En este análisis previo sobre sistemas universitarios únicamente se han tenido en cuenta las variables relacionadas con los resultados, tanto en *rankings* como en producción científica. Resulta interesante, también, introducir variables relacionadas con los recursos empleados y con la dimensión socioeconómica del país; ello requiere de datos comparables y contrastados. Para este apartado se utilizará la información proporcionada por la base de datos de la OCDE, que comprende a 34 de los anteriores 51 países, con una población total que significa 1/6 de la población mundial; se trata de un conjunto de países que incluye a todos los considerados países avanzados más algunos en desarrollo. Los últimos datos socioeconómicos disponibles en OCDE corresponden a 2011, y son los que se muestran en la Tabla 12 por conceptos relevantes a este trabajo. OCDE proporciona los datos de PIB y de gasto en dólares USA (USD) y paridad de poder de compra (PPP).

Tabla 12. Datos OCDE sobre población, PIB e inversión en educación superior e I+D (Año 2011)

DATOS ECONÓMICOS Y DE POBLACIÓN AÑO 2011	Población	PIB PPP	Estudiantes en ES-A + Avanzada	Estudiantes en ES -B	Total estudiantes en ES	Gasto total en educación (incluida I+D), por estudiante	
						ES - B	ES - A + Avanzada
País	Personas	MUSD	Personas				
Canada	34.483.980	1.425.326	1.120.338	309.831	1.430.169	15.729	27.373
Estados Unidos de América	311.582.600	15.517.748	16.369.797	4.646.329	21.016.126		
Corea del Sur	49.779.440	1.559.441	2.543.598	812.413	3.356.011	5.692	11.230
Chile	17.248.450	347.625				5.045	11.082
Finlandia	5.386.000	216.948	308.256	80	308.336		18.002
Dinamarca	5.570.572	238.437	225.510	33.422	258.932		
Holanda	16.693.070	773.039	763.030	16.984	780.014	10.208	17.561
Suecia	9.449.212	414.584	435.255	28.275	463.530	6.604	22.090
Estonia	1.334.947	31.478				6.628	8.450
Noruega	4.953.000	306.571	228.864	879	229.743		
Israel	7.765.800	234.395				6.474	12.711
Australia	22.340.000	931.712	1.080.006	244.251	1.324.257	8.495	18.038
Japón	127.799.000	4.385.550	3.115.714	764.830	3.880.544	10.181	18.110
Nueva Zelanda	4.405.000	139.564	198.167	64.062	262.230	8.863	10.995
Francia	63.224.440	2.359.030	1.694.778	564.670	2.259.448	12.554	16.328
Irlanda	4.574.900	206.676	153.954	42.367	196.321		
Austria	8.388.534	371.109	323.842	37.955	361.797	6.944	14.967
República Checa	10.496.670	298.683	413.065	33.093	446.158	3.350	9.856
Bélgica	11.047.740	452.924	235.617	226.802	462.419		
Portugal	10.557.560	280.704	396.165	103	396.268		
España	46.174.600	1.505.569	1.646.517	303.965	1.950.482	10.042	13.933
Eslovenia	2.052.842	58.947					
Alemania	81.797.670	3.466.667	2.284.141	478.975	2.763.116	8.891	18.348
Polonia	38.525.670	851.803	2.064.161	16.173	2.080.334	6.851	9.686
México	115.682.900	1.837.854	2.868.041	113.272	2.981.313		
Reino Unido	63.285.100	2.318.070	2.047.814	444.470	2.492.284		
Islandia	319.014	12.732	18.486	359	18.845		
Italia	60.626.440	2.177.520	1.962.815	4.754	1.967.569	9.134	9.993
Eslovaquia	5.398.384	137.983	223.800	2.505	226.305		8.177
Suiza	7.912.398	428.971	206.529	51.167	257.696	6.371	24.287
Grecia	11.124.000	299.725	431.392	229.349	660.741		
Luxemburgo	518.346	46.805					
Hungría	9.958.823	226.434	340.906	41.021	381.927	5.213	9.521
Turquía	74.223.630	1.335.877	2.718.776	1.098.310	3.817.086		
OCDE	1.244.680.732	45.196.502					

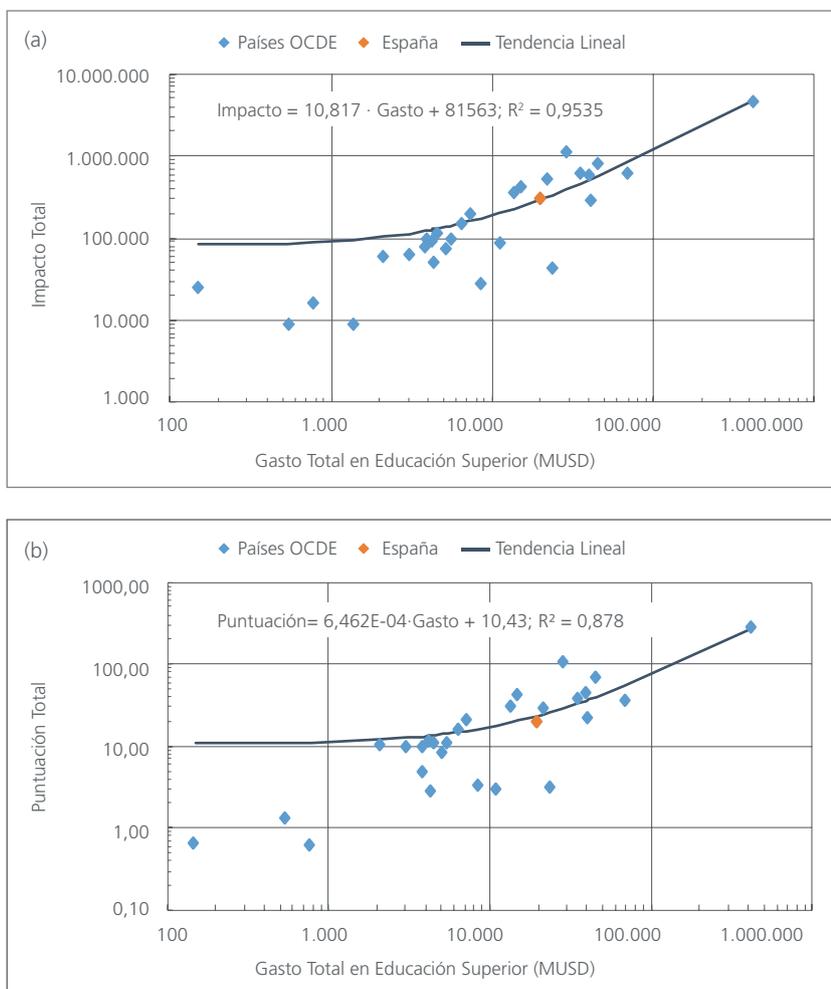
Gasto total en educación (incluida I+D), por estudiante			Gasto total en educación superior (incluida I+D), en relación al PIB					Gasto público en educación superior, por estudiante	
I + D	Total	Total sin I+D	Gasto público	Gasto Privado	Gasto total	ES - B	ES - A + Avanzada	Gasto total	Del cual, en I+D
USD PPP			%					USD PPP	
6.219	23.226	17.006	1,61	1,19	2,79	0,93	1,87		
2.928	26.021	23.094	0,94	1,76	2,70			9.057	
1.758	9.927	8.168	0,74	1,88	2,62	0,32	2,29	3.076	1.281
436	8.333	7.897	0,79	1,65	2,44	0,67	1,77	2.016	398
7.029	18.002	10.973	1,87	0,08	1,94		1,94	17.260	5.713
	21.254		1,80	0,10	1,90			19.509	
6.884	17.549	10.665	1,27	0,50	1,77		1,77	12.590	5.355
10.896	20.818	9.922	1,56	0,17	1,74			18.163	8.359
3.041	7.868	4.827	1,42	0,29	1,71	0,46	1,25	5.405	2.358
7.804	18.840	11.036	1,61	0,07	1,68			18.417	7.047
	11.554		0,90	0,75	1,65	0,25	1,40	5.971	
6.200	16.267	10.068	0,74	0,86	1,60	0,17	1,43	7.475	5.718
	16.446		0,54	1,02	1,56	0,22	1,35	6.384	
1.543	10.582	9.039	0,97	0,54	1,51	0,24	1,26	6.826	1.543
4.905	15.375	10.470	1,25	0,24	1,49	0,31	1,19	12.360	4.578
4.157	16.095	11.938	1,20	0,28	1,48				4.157
4.408	14.895	10.487	1,40	0,07	1,48		1,47	12.942	4.408
3.072	9.392	6.320	1,17	0,27	1,43		1,40	7.507	2.999
5.345	15.420	10.075	1,34	0,08	1,41			13.468	4.149
4.421	9.640	5.219	0,97	0,40	1,37			6.043	3.003
3.737	13.173	9.436	1,04	0,27	1,32	0,21	1,11	9.987	2.687
2.134	10.413	8.279	1,14	0,18	1,32			7.858	1.596
6.559	16.723	10.164	1,12	0,20	1,31	0,12	1,19	13.927	
1.743	9.659	7.916	0,98	0,32	1,30		1,29	5.056	996
1.413	7.889	6.476	0,88	0,40	1,28			5.291	1.413
3.653	14.223	10.570	0,88	0,35	1,23			4.049	1.667
	8.612		1,05	0,11	1,16		1,16	7.802	
3.509	9.990	6.482	0,76	0,24	1,00		1,00	6.795	3.226
1.741	8.177	6.436	0,81	0,19	1,00		1,00	6.170	1.652
12.864	22.882	10.017	1,34				1,24		
2.056	9.210	7.153	0,97				0,93	6.786	1.377
	8.193								
4.461	13.958	9.496	1,13	0,50	1,60	0,21	1,39	9.221	3.290

La Tabla 12 incluye información sobre el número total de estudiantes de educación superior, clasificados en dos grupos. El grupo B se corresponde con la formación vocacional que en España se desarrolla en los Ciclos Formativos de Grado Superior, mientras que la formación de Grado y Máster se incluye en el grupo A, y la doctoral en el concepto "Avanzada", de manera que los estudiantes universitarios se corresponden con la columna "A+Avanzada". Los mismos conceptos se utilizan para desglosar el gasto total, tanto en términos absolutos como con relación al PIB. Finalmente, se informa también de la componente pública de este gasto. La Tabla 12 se presenta ordenada por el concepto "Gasto total en relación al PIB", donde se observa cómo España ocupa una posición relativamente baja, la 21, con un valor sensiblemente inferior a la media de la OCDE (1,32 frente a 1,60) y muy alejado de los países que encabezan la lista, donde se encuentran también algunos de los países que encabezan las relaciones anteriores.

Con esta información de tipo socio-económico, los resultados en *rankings* e impacto se pueden poner en relación con los recursos movilizadas y los disponibles, de tal manera que se puede obtener una visión más contextualizada de la eficiencia relativa de los distintos sistemas universitarios.

De nuevo se pueden realizar comparaciones entre países a nivel de variables extensivas, resultados totales y dimensiones de país, o independientes del tamaño. En la Figura 12 se muestran resultados totales en puntuación (gráfico inferior) e impacto (gráfico superior) en función del gasto total de un país en educación superior, que incluye el gasto realizado en investigación en las universidades.

Figura 12. Relación entre Impacto Total (a) y Puntuación Total (b) en función del Gasto Total en Educación Superior

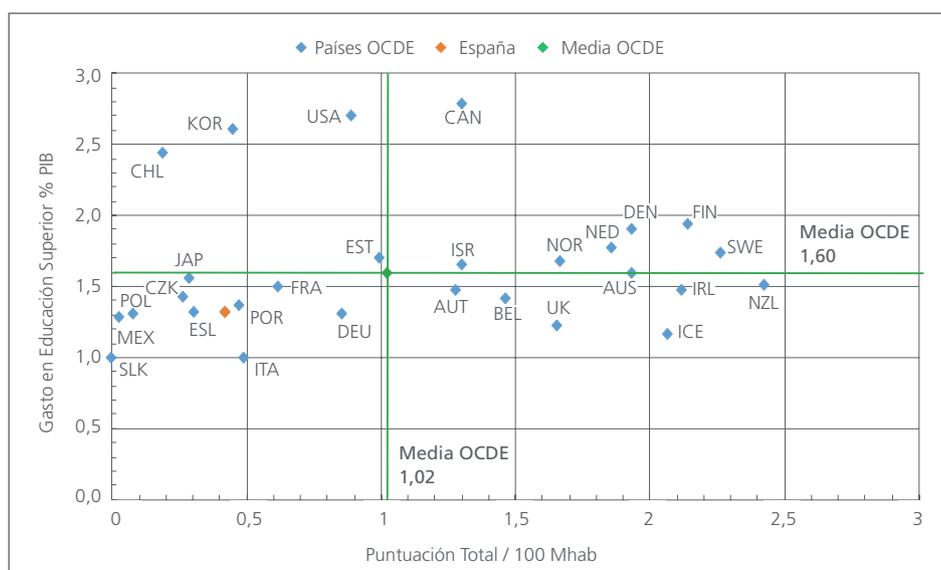


Se ha visto antes que ambos resultados están correlacionados entre sí, de modo que los dos presentan también correlaciones similares con el gasto. El gráfico se presenta en diagrama doble-logarítmico para una presentación mejor de un conjunto de datos correspondientes a países muy dispares en dimensión, desde la pequeña Islandia a Estados Unidos (un factor de 1000 entre ambos). La correlación que se observa es lineal en ambos casos, a pesar de que la línea de tendencia se aprecie curva en el diagrama doble-logarítmico. Las dos gráficas de la Figura 12 muestran cómo, tanto por Puntuación como por Impacto, España se encuentra sobre la línea de tendencia general, con resultados, pues, acordes con el esfuerzo total realizado.

Las diferentes comparaciones de resultados con relación a población, capacidad económica o gasto realizado por los diferentes países proporcionan información relevante sobre los niveles de eficacia y eficiencia de los distintos sistemas universitarios, aunque la diversidad de combinaciones posibles tiende a agruparse, dadas las relaciones subyacentes entre variables.

La Figura 13 relaciona dos variables intensivas que apreciablemente no están correlacionadas: la puntuación total por habitante y el porcentaje de PIB invertido en educación superior (la pérdida de correlación en relación con las figuras anteriores se produce porque el porcentaje puede ser mayor o menor independientemente del valor del PIB).

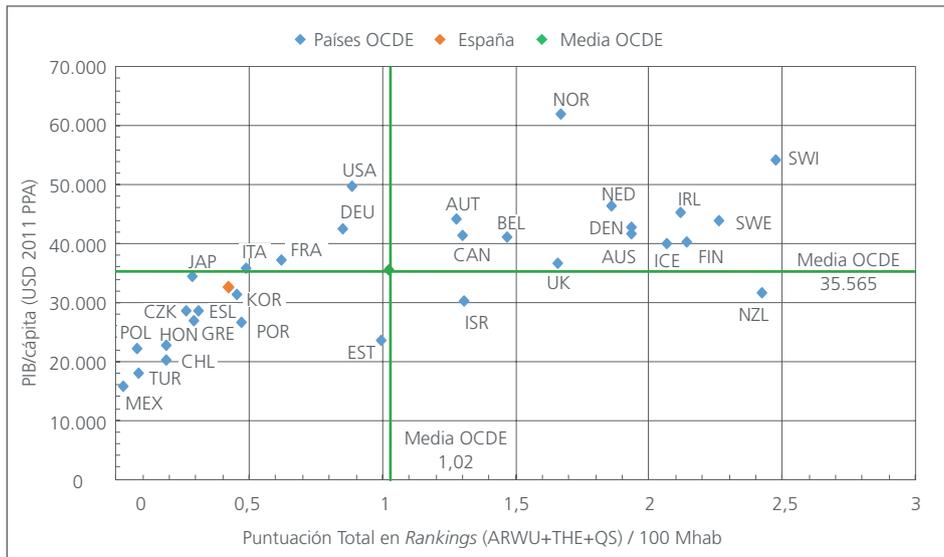
Figura 13. Relación entre Puntuación Total por habitante y % del PIB dedicado a Educación Superior



Este tipo de gráficos permite distribuir a los países en cuatro cuadrantes según se encuentren los respectivos valores por encima o por debajo de la media. Así, los cuatro conjuntos se pueden identificar como: 1) Países que dedican recursos elevados y obtienen resultados mayores que la media (cuadrante superior derecho); 2) Países que dedican recursos elevados pero obtienen resultados menores que la media (cuadrante superior izquierdo); 3) Países que dedican recursos por debajo de la media pero obtienen resultados superiores (cuadrante inferior derecho), y 4) Países que dedican recursos por debajo de la media y obtienen resultados inferiores a la media (cuadrante inferior izquierdo). Con este sistema se identifica con claridad un conjunto de países que podríamos caracterizar como de elevada eficien-

cia, coincidentes con los que también se identificaban en las Tablas 10 y 12: países nórdicos y centro-europeos y países anglosajones. Estados Unidos presenta valores muy elevados de gasto y unos resultados globales por habitante que no lo son tanto en comparación con otros sistemas, aunque siguen siendo muy grandes. España se encuentra en el cuadrante de bajos resultados y esfuerzo, en una situación, además, que se aleja de los principales países europeos y se acerca demasiado a países que aún están en desarrollo.

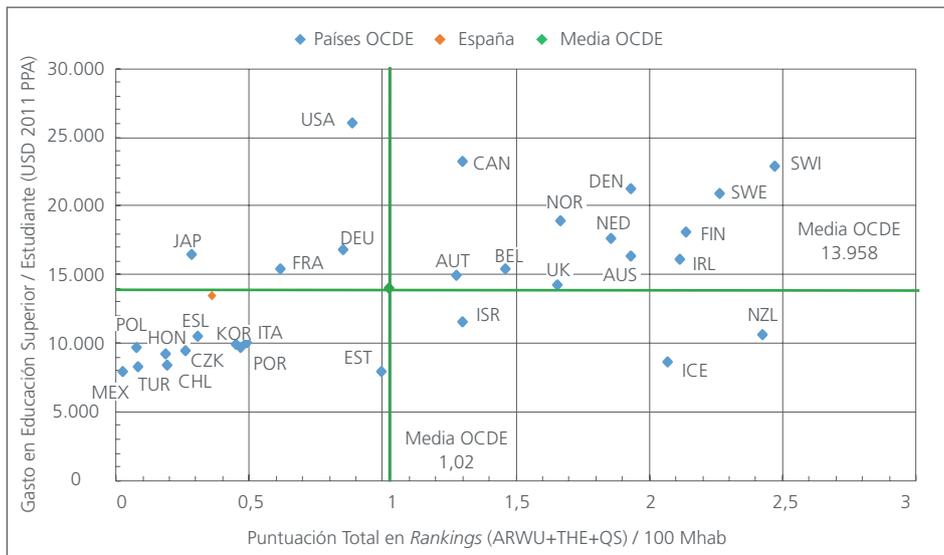
Figura 14. Relación entre Puntuación Total por habitante y PIB/cápita



En la Figura 14 se observa, sin embargo, una cierta correlación entre resultados por habitante y riqueza del país, medida en PIB/cápita. En el cuadrante de bajos recursos y resultados se aprecia una correlación lineal (mayor puntuación en países más ricos); ya entrando en el cuadrante adyacente superior, esta correlación se pierde en un conjunto de países ricos (PIB/cápita > 40.000 USD PPP), y lo que se observa

es más bien diferencias apreciables en los resultados; siguen destacando los mismos países que antes. Cabe subrayar particularmente los buenos resultados relativos de dos países pequeños, con un nivel de riqueza por debajo de la media de la OCDE: Israel y Nueva Zelanda. España se encuentra, de nuevo, en el cuadrante de bajos recursos y bajos resultados, aunque liderando este conjunto de países.

Figura 15. Relación entre Puntuación Total por habitante y Gasto en Educación Superior por estudiante

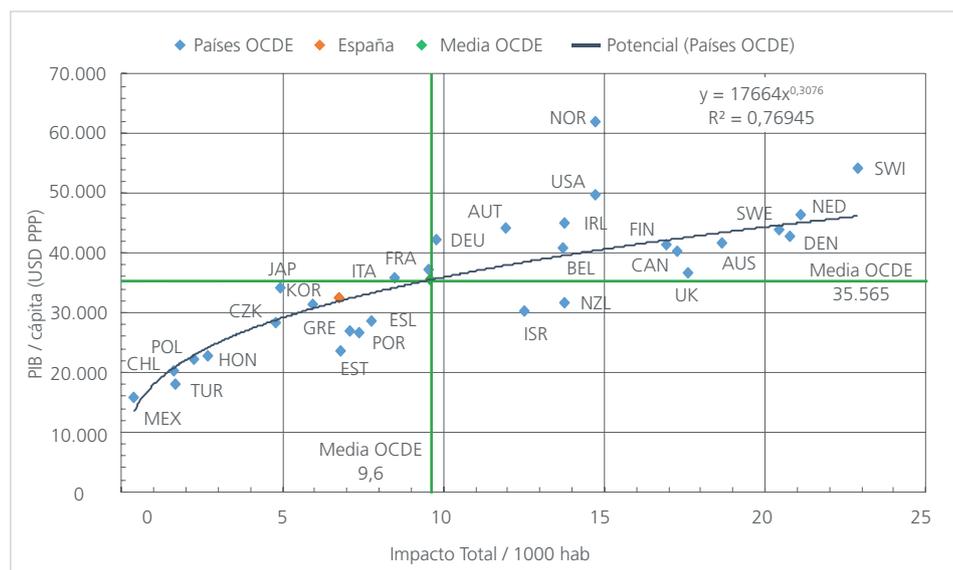


En la figura 15 se sustituye el PIB/cápita, como medida de los recursos disponibles, por el gasto por estudiante, una medida más directa de los recursos movilizados. El gráfico es similar, pero es preciso señalar que aquí España se encuentra muy cerca de la media de la OCDE en cuanto a gasto por estudiante y se separa, por este concepto, de un conjunto de países que dedican proporcionalmente pocos recursos a la educación superior. Cabe notar que a este conjunto se le ha añadido ahora Italia, con un gasto por estudiante comparativamente muy bajo por el nivel de riqueza del país. Por otra parte, se aprecia un incremento de la dispersión en la zona de países más ricos, de manera que se muestran las diferencias que se dan en el esfuerzo total que se realiza en la educación superior más allá de la propia actividad de investigación.

Para completar este conjunto de relaciones entre variables intensivas, la Figura 16 introduce la relación entre Impacto total por habitante y riqueza del país, en términos de PIB/cápita (otras variables proporci-

nan información similar, combinación de ésta y de la obtenida en gráficos anteriores). Así como la puntuación en *rankings* presentaba una zona no correlacionada para países ricos, en la Figura 16 se observa esencialmente una correlación positiva, que conlleva que, en la práctica, se ocupen sólo dos cuadrantes: respectivamente por encima y por debajo de la media en resultados y en recursos. En esta Figura se pueden identificar, así, diferentes franjas en función de los resultados: un grupo avanzado, con impactos superiores a 15 por cada 1000 habitantes (todos países europeos y más bien pequeños); un conjunto central de grandes países europeos junto con Estados Unidos, con impactos grosso modo entre 10 y 15 por 1000 habitantes; ambos grupos están formados por países más ricos que la media de la OCDE. Por su parte, los países con PIB/cápita inferior a la media también pueden separarse en dos grupos: impacto inferior a 5 por cada 1000 habitantes, e impacto entre 5 y 10, grupo en el cual se encuentra España, junto con Corea, Estonia, Portugal, Grecia y Eslovenia.

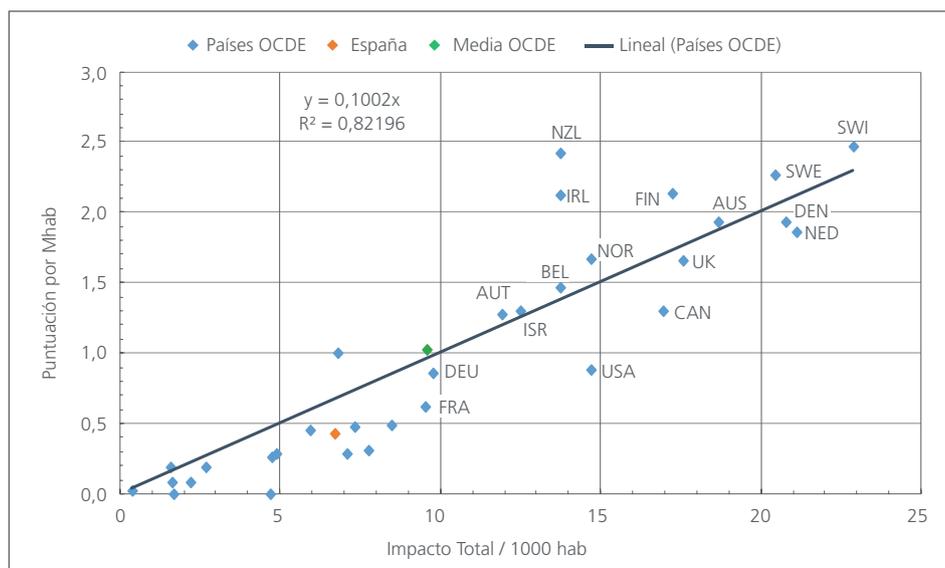
Figura 16. Relación entre Impacto Total por habitante y PIB/cápita



Y, para finalizar este apartado, la Figura 17 muestra cómo, efectivamente, también para el conjunto de los países de la OCDE, Puntuación e Impacto Total mantienen una buena correlación, aquí presentadas ambas variables en relación a los habitantes del país. Para simplificar, en la figura se identifican únicamente los países con valores de Impacto del orden o superior a la media de la OCDE (desde Francia

hasta Suiza). Como se ve en la figura, España se encuentra en la zona inferior, con valores de puntuación por debajo de los que correspondería a su impacto (en lugar de una puntuación de 0.42 por cada 100 millones de habitantes le correspondería aproximadamente 0.69, un incremento de más del 60%).

Figura 17. Relación entre Impacto Total por habitante y Puntuación por habitante



En esta sección, centrada en el estudio de los sistemas universitarios que tienen presencia en los *rankings* más destacados (51 de los más de 200 países del mundo), se ha podido comprobar cómo, efectivamente, cuando se cuantifica y se agrega el posicionamiento de las universidades en dichos *rankings*, se obtiene una imagen adecuada de la posición global de un país. Asimismo, no tan sólo se mantiene sino que la agregación aumenta aun la correlación con la medida del impacto científico del total de publicaciones. Las medidas de tipo extensivo (puntuaciones totales, impactos totales, etc.) dependen, naturalmente, del tamaño del país, pero aun así permiten ver cómo países de talla mediana o pequeña se encaraman en las primeras posiciones cuanto más exigente sea la medida, con lo que se muestra la eficiencia de su sistema universitario; en este sentido, destacan, a nivel global, países como Holanda, Suiza, Suecia, Dinamarca, Bélgica, Singapur, Hong Kong o incluso Israel. Estos mismos países, junto con otros, encabezan aún más las clasificaciones cuando se trata de variables intensivas, relacionadas con la calidad y la eficiencia. La inclusión de información socio-económica en el análisis permite identificar de manera más precisa los sistemas más eficaces y eficientes en términos de impacto por habitante o recursos disponibles o empleados, un conjunto consistente de países con buenos indicadores de tipo económico y social, que suelen ser de tamaño mediano-pequeño (entre 5 y 20 millones de personas). En todo este análisis se observa que España ocupa una posición adecuada a su tamaño en cuanto a impacto científico pero con una presencia en *rankings* inferior a lo que debería. La inclusión de datos socio-económicos permite ver que los niveles de riqueza del país en términos de PIB/cápita y de inversión global en educación superior la alejan de los países más avanzados, liderando el

grupo de países seguidores. Dentro de la OCDE, entre los países con un nivel económico y de inversión menor que España, son de destacar los resultados de Israel y Nueva Zelanda.

2. PERSPECTIVA DE DETALLE. PAÍSES EUROPEOS

La visión dada en el apartado anterior muestra, en general, cómo los países más desarrollados en términos materiales (pero también con mayores índices globales de desarrollo humano o de felicidad, en los que la riqueza material tiene un peso determinante), realizan un esfuerzo mayor en inversión en universidades e investigación. Ante el dilema de si los países que más invierten lo hacen porque son más ricos o bien si son precisamente más ricos porque han invertido más, los datos aplicados a países emergentes que han desarrollado recientemente políticas de inversión en I + D, significativamente por encima de la tendencia general (Corea, Singapur, Brasil o China, por ejemplo), muestran cómo el desarrollo económico (y detrás de éste el bienestar) sigue al desarrollo de una sociedad más formada y con mayor base de conocimiento propio.

Hecha esta revisión global, en este apartado se entra en el detalle de los resultados particulares y la financiación real que reciben actualmente las universidades de sistemas universitarios europeos completos. La aproximación no quiere ser ahora estadística, sino de detalle, un detalle que sería inabordable en toda la dimensión europea para el alcance de este documento. Para poder analizar individualmente

un número razonable de universidades y que la información sea proyectable y útil para la comparación con España, se ha escogido un conjunto reducido de países de la Unión Europea E15 entre los que han destacado en eficacia y eficiencia en los apartados anteriores. Se ha limitado la elección a países de menos de 10 millones de habitantes, con exclusión de Luxemburgo. Así, los países analizados han sido, por orden de tamaño: Irlanda (4,6 Mhab), Finlandia (5,5 Mhab), Dinamarca (5,5 Mhab), Austria (8,5 Mhab) y Suecia (9,7 Mhab). A estos países se ha añadido Escocia (5,3 Mhab), como ilustrativo de un sistema universitario con un régimen asimilable al de una comunidad autónoma española.

La información sobre presencia en *rankings*, producción científica, impacto e ingresos económicos de las universidades de estos países afecta a un total de 182 universidades, 92 de las comúnmente denominadas universidades investigadoras, y 90 universidades docentes, lo que no les impide llevar a cabo actividad investigadora y/o de transferencia de conocimiento, pero no la tienen definida en su misión, no reciben financiación basal para desarrollarla y, especialmente, no confieren grados de doctor. Este modelo dual es dominante en Europa, también entre el resto de los estados más allá de los 5 considerados en este apartado, pero no es el único. Ahora bien, entre los incluidos en este estudio, sólo Escocia tiene un modelo como el español, en el que todas las universidades reconocidas por el estado tienen la capacidad de conferir el grado de doctor. En general, el establecimiento de un modelo dual permite un mayor desarrollo de la educación superior, en la medida en que parte de los graduados en los niveles de grado y máster no lo son sobre la base de una estructura investigadora.

La información sobre presencia en *rankings* e impacto de este conjunto de 182 universidades que integran el 100% de los mencionados sistemas universitarios es la misma de la que se ha dispuesto en los apartados anteriores. Para la información económica se ha recurrido a la información suministrada tanto por los gobiernos respectivos como individualmente por las universidades en sus páginas web y/o en sus memorias anuales correspondientes. En todos los casos, la información corresponde al ejercicio económico de 2013. No todas las universidades proporcionan información económica con el mismo detalle ni con los mismos criterios, aunque sí todas dan información de la extensión de la subvención pública, de ingresos por investigación y de los ingresos totales. En todo caso, para el objetivo de este estudio, se va a utilizar únicamente la cantidad que es completamente comparable en todas las universidades: el total de recursos económicos movilizados, es decir, los ingresos anuales totales.

Antes de entrar en un análisis de detalle, la Tabla 13 presenta los principales datos y las relaciones entre algunos de éstos, para los cinco países seleccionados más Escocia, junto a los de España. Se da la circunstancia de que el conjunto global tiene dimensiones parecidas a las de España: un 83% de su población y un 152% de su PIB (en esta tabla se usan datos a precios corrientes, no ajustados por paridad de poder adquisitivo). Todos estos países, y por lo tanto también el conjunto, tienen un PIB/cápita sensiblemente superior al español, del 203% de Suecia al 166% de Finlandia. Dadas estas diferencias, serán particularmente interesantes las comparaciones normalizadas por el PIB.

UN MISMO CONJUNTO DE PAÍSES ANGLOSAJONES Y NORTE Y CENTRO EUROPEOS ENCABEZAN TODAS LAS CLASIFICACIONES RELACIONADAS CON LA CALIDAD DEL IMPACTO CIENTÍFICO Y LA INTENSIDAD DE PRESENCIA EN LOS *RANKINGS*.
SON LOS MISMOS QUE ENCABEZAN, TAMBIÉN, *RANKINGS* DE CALIDAD DE VIDA Y DESARROLLO HUMANO

Tabla 13. Datos del sistema universitario del conjunto de 5 países UE+Escocia y de España

	AÑO 2013	SUECIA	AUSTRIA	DINAMARCA	FINLANDIA	ESCOCIA	IRLANDA	TOTAL DEL CONJUNTO	ESPAÑA
Total del sistema universitario	Población (miles)	9.609,0	8.468,6	5.515,1	5.440,0	5.327,7	4.593,1	38.953,5	47.129,8
	PIB (M€ precios corrientes)	436.342,4	322.594,6	252.938,9	201.995,0	210.261,9	174.791,3	1.598.924,1	1.055.158,0
	PIB/cápita	45.409,8	38.093,2	45.862,9	37.131,4	39.465,8	38.055,2	41.047,0	22.388,3
	Universidades públicas de investigación (UPI's)	14	22	8	14	18	8	84	50
	Universidades públicas de Docencia (UPD's)	20	21	9	27		13	90	
	Total Universidades Públicas	34	43	17	41	18	21	174	50
	Universidades Privadas	3	12				6	21	33
	Total de Universidades	37	55	17	41	18	27	195	83
	Total Universidades/Mhab	3,85	6,49	3,08	7,54	3,38	5,88	5,01	1,76
	Universidades Públicas/Mhab	3,54	5,08	3,08	7,54	3,38	4,57	4,47	1,06
	Universidades Públicas de Investigación/Mhab	1,46	2,60	1,45	2,57	3,38	1,74	2,16	1,06
	Universidades Públicas en THE, ARWU o QS	9	10	5	9	9	8	50	20
	Universidades Privadas en THE, ARWU o QS	2	-	-	-	-	-	2	1
	Total de Universidades en THE, ARWU o QS (NU3R)	11	10	5	9	9	8	52	21
	% NU3R en UPI's	64,3	45,5	62,5	64,3	50,0	100,0	59,5	40,0
	% NU3R en Total de Universidades	29,7	18,2	29,4	22,0	50,0	29,6	26,7	25,3
	Universidades Públicas en THE, ARWU y QS	7	4	4	3	5	3	26	6
	Universidades Privadas en THE, ARWU y QS	1	-	-	-	-	-	1	-
	Total de Universidades en THE, ARWU y QS	8	4	4	3	5	3	27	6
	% NU3R+ en UPI's	50,0	18,2	50,0	21,4	27,8	37,5	31,0	12,0
% NU3R+ en Total de Universidades	21,6	7,3	23,5	7,3	27,8	11,1	13,8	7,2	
UNIVERSIDADES PÚBLICAS	Publicaciones (UPI's) en SIR 2013	112.548	67.959	67.506	64.444	77.536	39.183	429.176	254.272
	Impacto Normalizado	1,57	1,45	1,71	1,44	1,70	1,44	1,57	1,20
	Impacto Total	176.943	98.202	115.657	92.857	131.654	56.433	671.747	303.963
	Publicaciones de UPI's/ 1000 habitantes	11,7	8,0	12,2	11,8	14,6	8,5	11,0	5,4
	Impacto / 1000 habitantes	18,4	11,6	21,0	17,1	24,7	12,3	17,2	6,4
	Financiación basal del gobierno a UPI's	4.249	2.678	2.136	1.750	1.266	698	12.776	6.058
	Financiación basal del gobierno a UPD's	702	838	568	912		372	3.392	
	Financiación Basal	4.951	3.516	2.704	2.662	1.266	1.070	16.169	6.058
	Ingresos totales de UPI's	5.541	3.612	3.544	2.758	3.496	2.011	20.962	9.298
	Ingresos totales de UPD's	920	838	753	1.078	-	560	4.149	-
	Ingresos totales de la Universidad Pública	6.461	4.450	4.297	3.836	3.496	2.570	25.111	9.298
	Financiación basal de UPI's en % PIB	0,97	0,83	0,84	0,87	0,60	0,40	0,80	0,57
	Ingresos totales de UPI's en % PIB	1,27	1,12	1,40	1,37	1,66	1,15	1,31	0,88
	Financiación basal de UPI's / habitante	442,2	316,2	387,2	321,7	237,6	151,9	328,0	128,5
	Ingresos totales de UPI's / habitante	576,6	426,5	642,6	507,0	656,2	437,8	538,1	197,3
	Publicaciones de UPI's por M€ basal	26,5	25,4	31,6	36,8	61,3	56,2	33,6	42,0
Impacto de UPI's por M€ basal	41,6	36,7	54,2	53,1	104,0	80,9	52,6	50,2	
Publicaciones de UPI's por M€ de ingresos totales	20,3	18,8	19,0	23,4	22,2	19,5	20,5	27,3	
Impacto de UPI's por M€ de ingresos totales	31,9	27,2	32,6	33,7	37,7	28,1	32,0	32,7	

En la Tabla 13 se da en primer lugar la estructura del sistema universitario, con su composición en universidades públicas y privadas y el desglose de las públicas en investigadoras y de docencia. Ésta es una dualidad que es mayoritaria en Europa y en los países desarrollados y que no se da en España, donde todas las universidades reconocidas por el Estado tienen la capacidad de conferir grados de doctor, que constituye el elemento definitorio, pero que implica la asunción de la función investigadora básica en este tipo de universidades, con los costes que esto implica. Únicamente Escocia, en la Tabla, no tiene una estructura dual. Es importante la distinción porque cualquier comparación sobre resultados y recursos debe tener en cuenta el contexto en el que se aplican. Así, en todas las ratio de resultados por financiación que aparecen en la Tabla 13 se han utilizado exclusivamente los valores correspondientes a universidades públicas de investigación.

De esta primera información sobre estructura se hace evidente que el número total de universidades en España es bajo, comparativamente, y, significativamente, es elevado el número de universidades privadas, también por comparación. Frente a 5 universidades por millón de habitante que existe en promedio en este conjunto de países, en España hay 1,74. Del total de 195 universidades en este conjunto, 21 son privadas, un 10,8%, frente al 39,8% que significan las 33 españolas. Dado que la comparación sobre presencia en *rankings* e impacto de estos sistemas universitarios y el español se pretende hacer con relación a recursos movilizados, el estudio se concentra en las universidades públicas, para las que sí se conocen todas las cifras de financiación, pública y total.

La siguiente información ya se refiere a presencia en *rankings*, con dos criterios mostrados: el número de universidades presentes en alguno de los tres *rankings* (NU3R) y el número de las presentes en los tres *rankings* (NU3R+). En el conjunto seleccionado, del total de 195 universidades, 52 están en algún *ranking* (2 privadas), un 26,7% del total, mientras que en España hay 21 (1 privada), una cifra similar (25,3%). Puede decirse de esta comparación sobre presencia en *rankings* que la mayoría de universidades privadas en España cumplen un rol semejante al que en estos países desarrollan las universidades públicas docentes.

Con el criterio más restrictivo de pertenencia simultánea a los tres *rankings*, se ve cómo la proporción en España pasa a ser mucho menor –concretamente, la mitad– de la de este conjunto de países, como ya se había visto desde una perspectiva mundial.

El segundo bloque de información de la Tabla 13 se refiere únicamente a las universidades públicas, para las que se dispone de información pública sobre financiación. Las primeras cifras, sobre producción científica e impacto, muestran valores muy superiores de estos países respecto a los de España, dado que esencialmente son proporcionales a los recursos implicados. En cuanto a éstos, tanto la financiación pública a universidades públicas de investigación como los ingresos totales de éstas son la mitad en España de la que se dan en el conjunto de estos países. No obstante, dadas las diferencias en PIB, es necesario hacer la comparación en términos de esfuerzo relativo. Así, se ve que la financiación basal (transferencias corrientes) de las universi-

des de investigación de este conjunto de países equivale al 0,8% del PIB, frente al 0,57% en España (un 40% superior), una diferencia que aún es mayor en términos de ingresos totales: 1,31% frente a 0,88% (un 49% superior). En términos de financiación por habitante, dado el mayor PIB/cápita de estos países, las diferencias se hacen mucho mayores (un 155% superior en financiación basal y un 173% superior en ingresos totales). Con ello, no es de extrañar que los resultados de publicaciones de España por euro invertido, tanto público como total, sean superiores a los de este conjunto de países. Cuando se contabiliza el impacto por euro, prácticamente desaparecen las diferencias, dado el menor impacto normalizado de las universidades españolas, con lo que se puede concluir que la diferencia en impacto, tanto en calidad como en cantidad, descansa fundamentalmente en el diferencial de financiación. Hoy en día, la diferencia en recursos públicos y privados movilizados en la educación superior y la investigación, entre estos países y España, es demasiado grande, mucho más que la diferencia en riqueza per cápita.

Así, pues, para el análisis de detalle se van a utilizar subconjuntos tanto de las universidades de estos países como de las españolas, el de las universidades públicas que, por una parte aparecen en SIR: 67 universidades de las 174 públicas de estos países y 49 de las españolas (todas las universidades públicas no especiales), y, por otra, las universidades públicas que aparecen en los *rankings*, 50 en este conjunto de países y 20 en España. En total, pues, 116 universidades, que aparecen listadas con sus datos básicos en la Tabla 14.

Tabla 14. Relación de universidades analizadas, ordenadas por países e impacto total, con los datos básicos de presencia en rankings, producción científica e ingresos

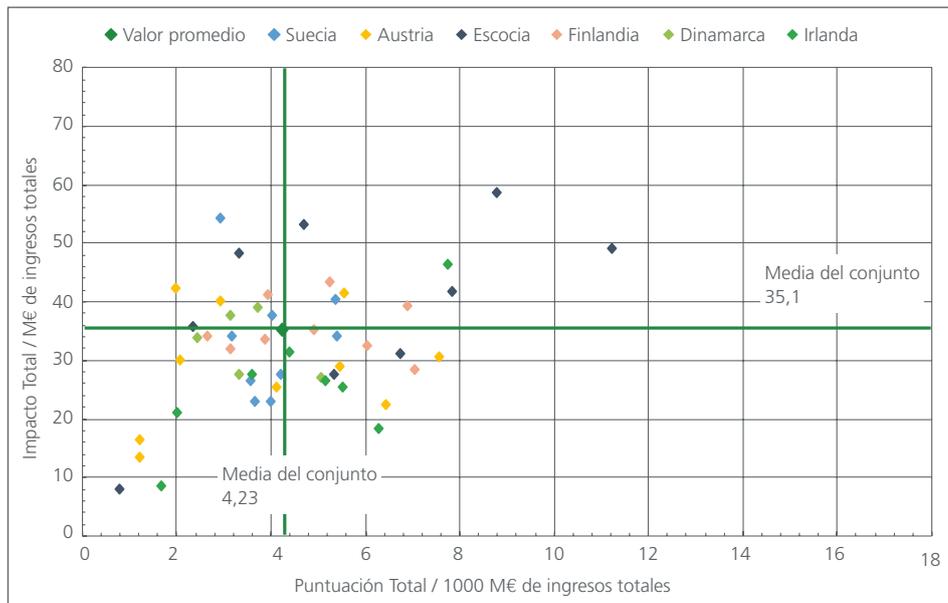
País	Número	Orden en País	Universidad	Año 2013					Dimensión Científica				Ingresos Totales
				Posición ARWU	Posición THE	Posición QS	Puntuación en ránq.	Número de Public. SIR	Impacto	SIR NI	M€		
AUSTRIA	1	1	Medical University of Vienna	239	263		1,35	10.267	18.378	1,79	460,59		
	2	2	University of Vienna	167	170	158	2,36	10.255	14.460	1,41	572,12		
	3	3	Vienna University of Technology	459	238	264	1,75	10.123	13.059	1,29	315,93		
	4	4	Medical University of Innsbruck	457			0,41	5.443	8.654	1,59	205,54		
	5	5	Graz University of Technology				-	5.231	7.219	1,38	198,41		
	6	6	University of Innsbruck	276	213	289	1,99	4.986	8.027	1,61	262,59		
	7	7	Medical University of Graz	410			0,47	4.355	6.707	1,54	224,72		
	8	8	Johannes Kepler University (JKU) Linz		375	526	0,83	3.513	4.356	1,24	151,32		
	9	9	University of Graz	465	375	394	1,40	3.500	4.830	1,38	216,19		
	10	10	University of Natural Resources and Life Sciences Vienna				-	3.097	4.057	1,31	147,83		
	11	11	University of Salzburg			626	0,19	2.015	2.458	1,22	151,18		
	12	12	University of Veterinary Medicine Vienna				-	1.875	2.138	1,14	119,05		
	13	13	University of Leoben				-	1.633	1.813	1,11	77,31		
	14	14	University of Klagenfurt			701	0,09	931	959	1,03	71,90		
	15	15	Vienna University of Economics and Business				-	735	1.088	1,48	123,87		
Totales				7	6	7	10,81	67.959	98.202	1,45	3.298,57		
SUECIA	16	1	Karolinska Institutet	44	36		1,90	19.848	35.131	1,77	649,28		
	17	2	Lund University	112	123	67	2,61	17.145	27.946	1,63	818,52		
	18	3	Uppsala University	73	111	79	2,66	15.196	24.769	1,63	659,48		
	19	4	KTH Royal Institute of Technology	210	117	118	2,42	12.665	18.238	1,44	451,49		
	20	5	University of Gothenburg	195	213	205	2,20	10.226	16.259	1,59	615,23		
	21	6	Stockholm University	82	103	170	2,54	9.412	15.906	1,69	469,18		
	22	7	Linköping University	384	326	331	1,65	7.630	10.758	1,41	389,66		
	23	8	Umeå University	288	326	289	1,83	7.097	10.433	1,47	456,75		
	24	9	Swedish University of Agricultural Sciences	300	263		1,27	5.674	7.887	1,39	345,98		
	25	10	Luleå University of Technology				-	2.425	2.789	1,15	175,17		
	26	11	Linnaeus University				-	1.691	2.553	1,51	177,64		
	27	12	Örebro University				-	1.503	2.029	1,35	118,28		
	28	13	Mid Sweden University				-	1.053	1.074	1,02	103,60		
	29	14	Karlstad University				-	983	1.170	1,19	111,11		
Totales				9	9	7	19,08	112.548	176.943	1,57	5.541,37		
ESCOCIA	30	1	The University of Edinburgh	51	39	17	2,86	21.814	41.447	1,90	862,03		
	31	2	The University of Glasgow	155	117	51	2,58	15.016	29.131	1,94	547,92		
	32	3	The University of Aberdeen	220	188	148	2,28	9.094	15.187	1,67	259,61		
	33	4	The University of Strathclyde				0,67	7.827	10.097	1,29	282,29		
	34	5	The University of St Andrews	252	117	83	2,41	6.542	10.533	1,61	214,87		
	35	6	The University of Dundee	296	196	219	2,08	6.201	11.038	1,78	264,73		
	36	7	Heriot-Watt University		326	369	1,10	4.300	5.633	1,31	205,07		
	37	8	The University of Stirling		376	526	0,83	2.609	3.809	1,46	122,66		
	38	9	Glasgow Caledonian University				-	1.671	1.922	1,15	130,50		
	39	10	Edinburgh Napier University				-	1.103	1.434	1,30	126,04		
	40	11	The Robert Gordon University			701	0,09	875	893	1,02	111,58		
	41	12	University of Abertay Dundee				-	484	532	1,10	44,06		
Totales				5	7	9	14,89	77.536	131.654	1,70	3.171,34		
DINAMARCA	42	1	Københavns Universitet	42	150	45	2,69	21.448	37.320	1,74	1.107,60		
	43	2	Aarhus Universitet	81	138	91	2,60	17.750	31.063	1,75	823,81		
	44	3	Danmarks Tekniske Universitet	160	117	311	2,24	13.477	23.315	1,73	598,28		
	45	4	Syddansk Universitet	277	289	311	1,86	6.168	9.930	1,61	367,95		
	46	5	Aalborg Universitet		326	334	1,14	5.853	9.423	1,61	343,18		
	47	6	Copenhagen Business School - Handelshøjskolen				-	1.195	2.008	1,68	164,99		
	48	7	Roskilde Universitet				-	1.017	1.342	1,32	103,27		
	49	8	IT Universitetet i København				-	598	1.256	2,10	34,90		
Totales				4	5	5	10,53	67.506	115.657	1,71	3.543,98		
IRLANDIA	50	1	University College Dublin	327	161	139	2,19	10.083	15.629	1,55	497,16		
	51	2	Trinity College Dublin	221	129	61	2,47	8.598	14.703	1,71	318,40		
	52	3	University College Cork	359	289	210	1,89	6.369	8.662	1,36	342,06		
	53	4	National University of Ireland Galway		326	284	1,21	4.472	6.171	1,38	233,68		
	54	5	Dublin City University			349	0,55	3.481	4.177	1,20	151,67		
	55	6	University of Limerick			526	0,32	3.067	3.312	1,08	157,60		
	56	7	National University of Ireland Maynooth		376	576	0,76	1.766	2.190	1,24	120,89		
	57	8	Dublin Institute of Technology			526	0,32	1.347	1.589	1,18	189,21		
Totales				3	5	8	9,69	39.183	56.433	1,44	2.010,66		
FINLANDIA	58	1	University of Helsinki	76	100	69	2,68	17.440	28.078	1,61	683,00		
	59	2	Aalto University		326	196	1,32	9.662	13.334	1,38	419,28		
	60	3	University of Turku	322		205	1,32	7.000	9.380	1,34	267,83		
	61	4	University of Oulu	374		253	1,19	6.796	9.786	1,44	225,50		
	62	5	University of Eastern Finland	462	326	291	1,60	6.225	9.089	1,46	231,20		
	63	6	Tampere University of Technology			436	0,43	4.602	5.522	1,20	162,90		
	64	7	University of Jyväskylä	489	376	299	1,49	4.406	5.992	1,36	211,00		
	65	8	University of Tampere		326	376	1,09	3.921	5.842	1,49	180,00		
	66	9	Åbo Akademi University			456	0,41	2.760	3.533	1,28	105,23		
	67	10	Lappeenranta University of Technology				-	1.632	2.301	1,41	82,90		
Totales				5	5	9	11,52	64.444	92.857	1,44	2.568,83		

País	Número	Orden en País	Año 2013	Dimensión Científica							Ingresos Totales
			Universidad	Posición ARWU	Posición THE	Posición QS	Puntuación en ránq.	Número de Public. SIR	Impacto	SIR NI	M€
ESPAÑA	68	1	Universitat de Barcelona	203	238	178	2,20	16.913	25.200	1,49	401,65
	69	2	Universitat Autònoma de Barcelona	272	238	177	2,11	14.624	20.912	1,43	294,10
	70	3	Universidad Complutense de Madrid	292			0,62	14.499	15.514	1,07	603,44
	71	4	Universitat de Valencia	308	376	476	1,49	11.911	15.484	1,30	411,65
	72	5	Universidad Autonoma de Madrid	248	238	195	2,12	11.610	15.093	1,30	219,32
	73	6	Universitat Politècnica de Catalunya			345	0,55	12.302	14.762	1,20	278,44
	74	7	Universidad de Granada	383		526	0,82	10.239	12.184	1,19	410,36
	75	8	Universidad Politecnica de Valencia	349	376	383	1,56	9.699	11.542	1,19	364,11
	76	9	Universidad de Zaragoza	473		486	0,75	8.568	10.539	1,23	273,53
	77	10	Universidad de Sevilla			576	0,25	8.841	9.902	1,12	407,74
	78	11	Universidad del Pais Vasco	417			0,46	8.443	9.709	1,15	422,44
	79	12	Universidade de Santiago de Compostela			526	0,32	7.492	9.140	1,22	301,93
	80	13	Universidad Politecnica de Madrid			389	0,49	9.099	9.008	0,99	343,94
	81	14	Universidad de Oviedo				-	5.979	7.534	1,26	178,97
	82	15	Universidad de Castilla-La Mancha				-	5.340	6.194	1,16	166,75
	83	16	Universitat Pompeu Fabra	364	164	281	1,95	4.002	6.003	1,50	125,89
	84	17	Universidade de Vigo		376		0,51	5.061	5.972	1,18	151,15
	85	18	Universitat Rovira i Virgili		376		0,51	4.188	5.863	1,40	102,22
	86	19	Universidad de Murcia			700	0,09	4.863	5.495	1,13	188,83
	87	20	Universidad de Cantabria				-	3.985	5.420	1,36	101,64
	88	21	Universidad de Salamanca			446	0,42	4.435	4.790	1,08	203,72
	89	22	Universidad de Malaga				-	4.435	4.612	1,04	253,38
	90	23	Universidad Carlos III de Madrid			317	0,59	4.552	4.598	1,01	153,70
	91	24	Universitat d'Alacant				-	4.040	4.525	1,12	206,00
	92	25	Universidad de Cordoba				-	3.516	4.325	1,23	149,32
	93	26	Universidad de La Laguna				-	3.907	4.298	1,10	147,65
	94	27	Universitat de les Illes Balears				-	3.180	4.134	1,30	122,11
	95	28	Universidad de Valladolid				-	4.254	3.914	0,92	177,41
	96	29	Universidad de Alcalá			676	0,12	3.897	3.624	0,93	150,15
	97	30	Universidad de Extremadura				-	3.372	3.507	1,04	134,96
	98	31	Universitat de Girona				-	2.639	3.483	1,32	84,14
	99	32	Universidad Miguel Hernandez				-	2.885	3.347	1,16	109,98
	100	33	Universitat Jaume I				-	2.477	3.270	1,32	97,40
	101	34	Universidad Rey Juan Carlos				-	2.915	3.265	1,12	133,13
	102	35	Universidad de Jaen				-	2.327	2.583	1,11	103,73
	103	36	Universidad Publica de Navarra				-	2.120	2.396	1,13	70,11
	104	37	Universidade da Coruna				-	2.778	2.361	0,85	119,19
	105	38	Universitat de Lleida				-	1.885	2.356	1,25	72,25
	106	39	Universidad de Almería				-	2.019	2.140	1,06	86,76
	107	40	Universidad de Cadiz				-	2.080	2.018	0,97	165,70
	108	41	Universidad de las Palmas de Gran Canaria				-	2.104	1.936	0,92	141,34
	109	42	Universidad Politecnica de Cartagena				-	1.813	1.904	1,05	60,38
	110	43	Universidad Pablo de Olavide				-	1.593	1.720	1,08	89,49
	111	44	Universidad Nacional de Educacion a Distancia				-	2.119	1.695	0,80	183,65
	112	45	Universidad de Leon				-	1.580	1.612	1,02	81,78
	113	46	Universidad de Huelva				-	1.412	1.610	1,14	77,14
	114	47	Universidad de Burgos				-	895	1.128	1,26	51,41
	115	48	Universidad de La Rioja				-	820	812	0,99	40,37
	116	49	Universitat Oberta de Catalunya				-	565	531	0,94	83,96
Totales				10	8	16	17,92	254.272	303.963	1,20	9.298,42

En primer lugar se presentará la referencia que define este conjunto de países para, a continuación, añadir las distribuciones correspondientes a España. En la Figura 18 se presenta una distribución del conjunto de

50 universidades de los distintos países, en función de la relación entre las variables "impacto/ingresos" y "puntuación en rankings/ingresos".

Figura 18. Distribución de universidades en función de su impacto y puntuación por euro invertido



Como se ve, no se observa apenas correlación, simplemente una nube de dispersión alrededor de un valor medio, donde, además, se cumple que en todos los cuadrantes aparecen universidades de prácticamente todos los países, excepto Dinamarca, que presenta una nube de dispersión mucho menor; seguramente este país, por tener una de las financiaciones más elevadas por universidad, no presenta universidades en el cuadrante de alto impacto y alta puntuación.

En términos extensivos, tanto impacto como puntuación en rankings correlacionan apreciablemente con los ingresos totales. A mayores ingresos, mayor impacto y mayor puntuación. Los dos gráficos de la Figura 19 muestran precisamente esta correlación, que es significativamente lineal en el caso del impacto (gráfico superior) y que tiene

una forma exponencial en el caso de la puntuación (gráfico inferior), dado que ésta está acotada a 3, y a este valor se tiende lentamente a valores muy elevados de ingresos. Ambos gráficos muestran ya diferencias entre los diferentes sistemas: Escocia, Suecia, Dinamarca y, en menor medida Finlandia, distribuyen sus universidades en todo el rango cubierto, mientras que Austria e Irlanda concentran más sus universidades en la zona de ingresos e impactos menores. Ocurre prácticamente lo mismo en la figura 19(b), con la Puntuación vs. Los ingresos totales. Cabe recordar que en la figura 19(a) se muestran las 67 universidades SIR, mientras que en el (b) aparecen las 50 que tienen presencia en los rankings.

Figura 19. Relación entre Impacto Total e Ingresos (a) y Puntuación e Ingresos (b) en las universidades del conjunto de países seleccionados

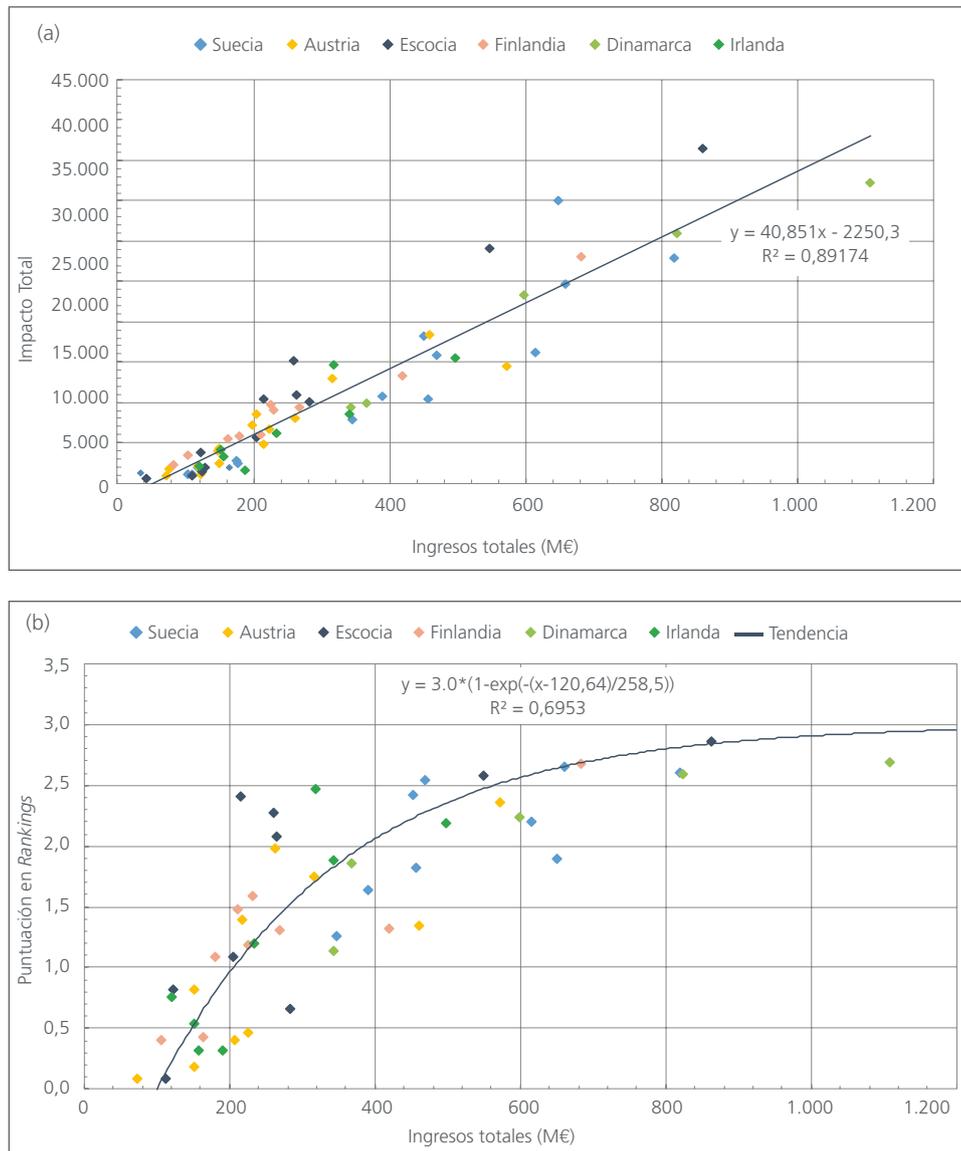


Figura 20. Repetición de las figuras 18, en (a), y 19, en (b) y (c), con inclusión de las universidades españolas

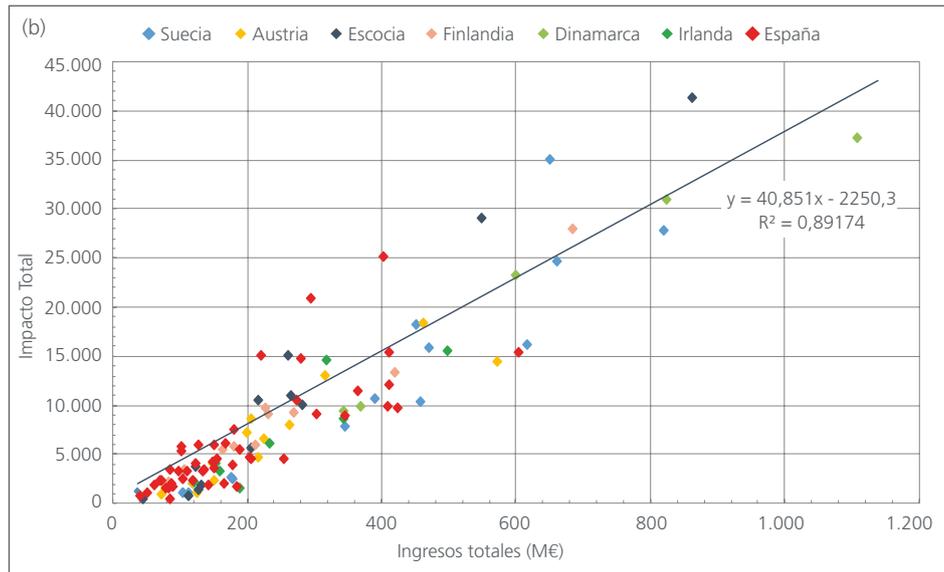
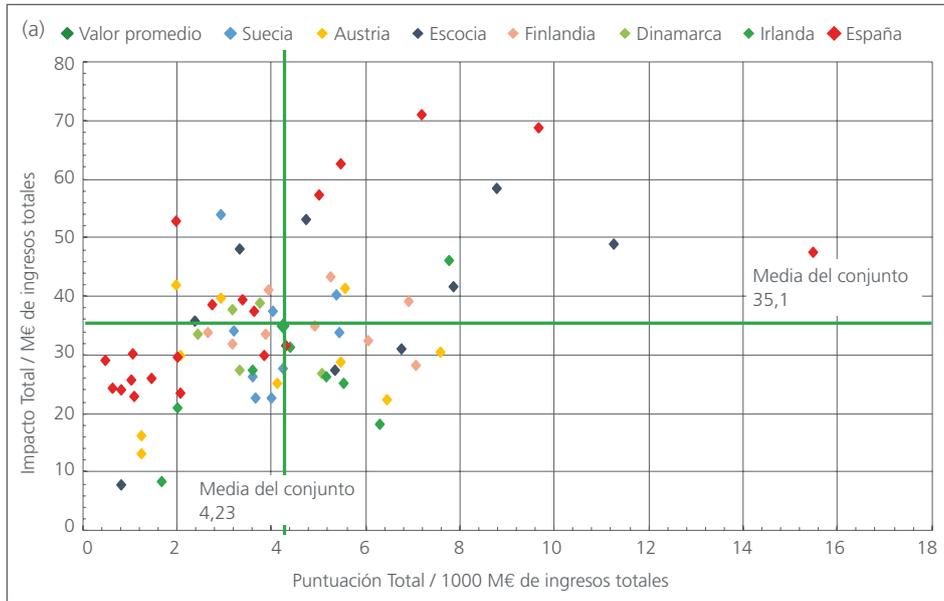
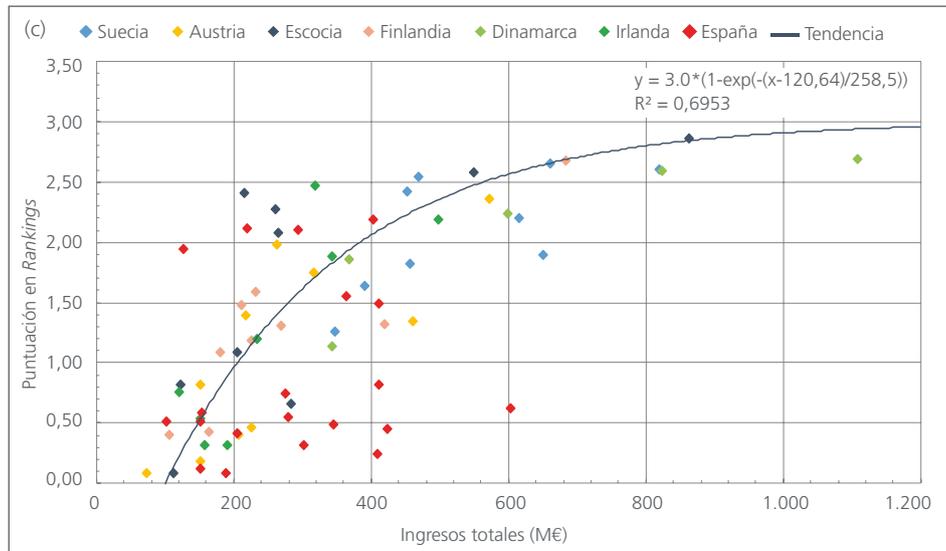


Figura 20. Repetición de las figuras 18, en (a), y 19, en (b) y (c), con inclusión de las universidades españolas

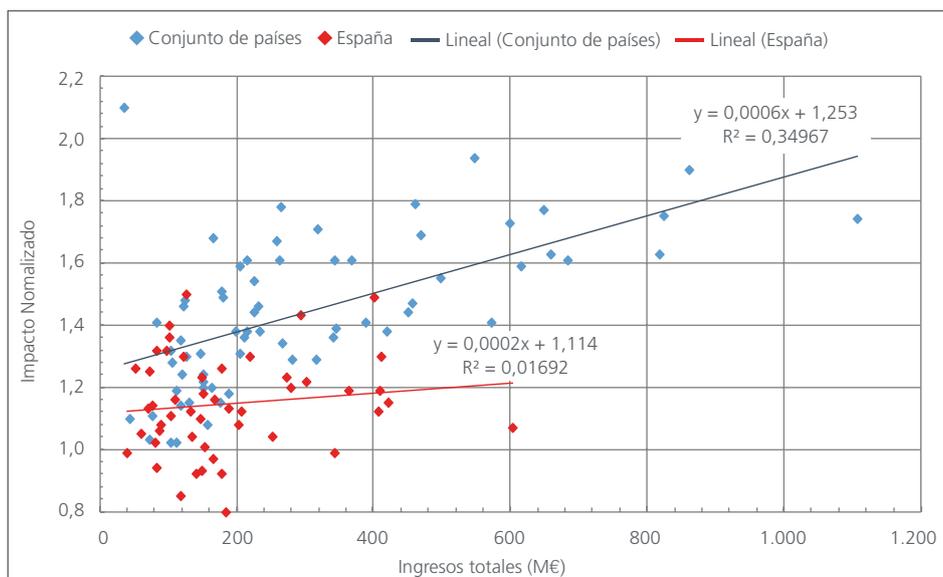


En la Figura 20 se repiten los tres gráficos anteriores, 18, 19(a) y 19(b), con la inclusión de las universidades españolas. En el 20(a) se puede observar cómo la distribución de universidades españolas tiene un comportamiento diferente al del conjunto total, de manera que se pueden identificar básicamente tres subconjuntos. El primero, un grupo de 5 universidades en el cuadrante superior derecho que, comparativamente, aparecen como muy eficientes, con impactos y puntuación por euro gastado por encima de la distribución del conjunto de países. Un grupo central, cerca del valor medio del conjunto, más bien en el cuadrante superior pero también en el inferior izquierdo. En el superior izquierdo se identifica una universidad algo apartada, con impacto semejante a las del cuadrante derecho superior pero con puntuación por euro inferior. Finalmente, un tercer grupo, en la zona de baja puntuación y bajo impacto, por euro gastado. En la figura inferior, el 20(c), se intuyen los mismos subgrupos, en función de si una universidad se encuentra sobre la tendencia general, a la derecha de la curva (puntuaciones bajas en relación a los ingresos) o a la izquierda (puntuaciones superiores a las esperadas por el gasto realizado, según la tendencia general). El gráfico de impacto vs. Ingresos, 20(b), muestra más bien cómo las universidades españolas se concentran en la zona de bajos ingresos, distribuyéndose a derecha e izquierda de la tendencia general, con un ingreso máximo del orden de la mitad del

máximo observado en el conjunto. En el gráfico 20(b) se puede leer que a la universidad española con mayor impacto le corresponderían unos ingresos un 50% superiores a los que realmente tiene; aunque ocurre exactamente lo contrario con la universidad española con mayores ingresos.

La Figura 21 se muestra para ilustrar otra diferencia de comportamiento entre España y el conjunto de países seleccionado que puede ser significativa. Se trata de la correlación entre tamaño de universidad, aquí medido por el volumen de ingresos totales. Como en la dispersión mostrada en los Figuras 3, 8 y 9, existe una cierta correlación positiva entre tamaño de institución e impacto (la dispersión de puntos apunta hacia la dirección de impacto normalizado creciente cuanto mayor es la universidad). En cambio, esta tendencia no se presenta, o es prácticamente inapreciable, en las universidades españolas. Como muestra esta Figura 21 la cuestión no es menor, dado que plantea la pregunta de cuáles son los resortes diferentes que se activan en el caso de grandes universidades españolas que las hace tender a tener un menor impacto del que, con los mismos recursos, otras universidades sí tienen.

Figura 21. Correlación entre impacto normalizado y tamaño económico (ingresos totales)

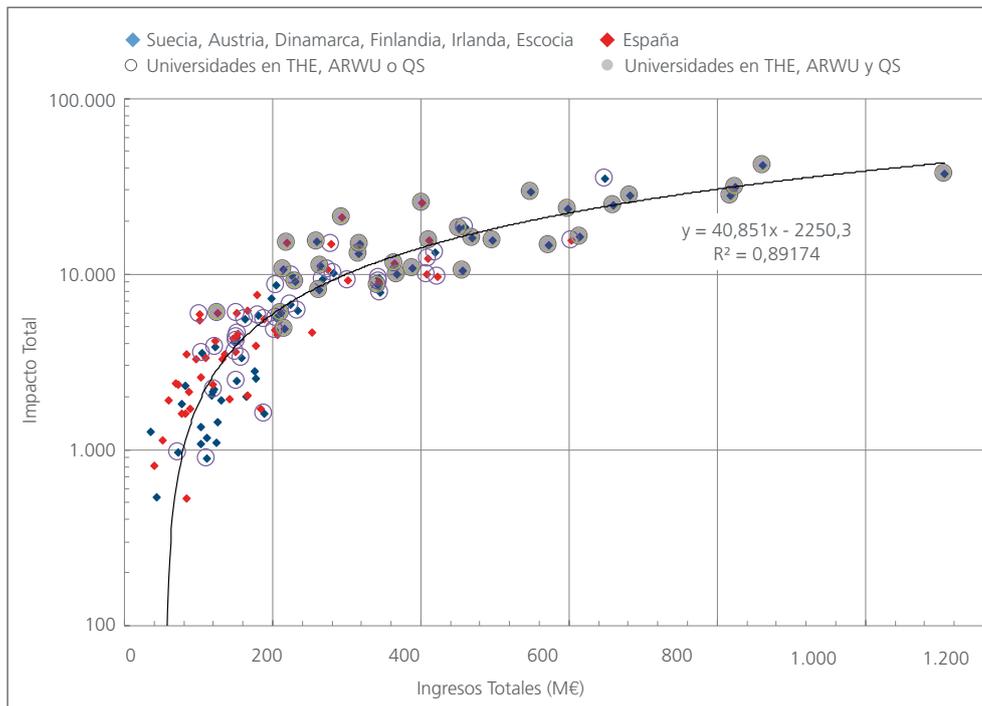


Para finalizar este apartado, se muestra en la Figura 22, simultáneamente, la relación entre impacto total e ingresos totales, que ya proporciona la Figura 20(b), pero ahora en diagrama semi-logarítmico para poder apreciar mejor la distribución de universidades en la zona de bajos ingresos, con la información sobre la presencia en *rankings*, diferenciando si ésta es bajo la condición más suave de pertenecer a alguno de ellos (círculo vacío) o la más restrictiva de pertenecer a los tres (círculo gris). Resulta muy interesante observar cómo, en el conjunto seleccionado, el 100% de las universidades con ingresos superiores a 200 M€ está incluido en algún *ranking*, y de éstas, una gran mayoría, el 70%, lo están en los tres. A partir de los 400 M€ todas las universidades menos una (el Karolinska Institutet; con seguridad, una anomalía o un error de los *rankings*) pertenecen a los tres *rankings*.

Las universidades españolas no se ajustan totalmente a estos límites observados, en los dos extremos. La única universidad con ingresos sensiblemente por debajo de los 200 M€ que está en los tres *rankings* es española, como también lo es la única que no está en ningún *ranking* con ingresos superiores a esta cantidad y, finalmente, son minoría las universidades que, con ingresos superiores a 200 M€, se encuentra en los tres *rankings* (5 de 12).

En definitiva, este gráfico resume perfectamente cómo el impacto científico total representa una buena medida del comportamiento global de las universidades, y que este depende muy directamente de los recursos totales movilizados, así como que de estos resultados se derive un buen posicionamiento en los *rankings*. La comparación de España con un conjunto de países altamente eficientes y desarrollados muestra que, en la estructura del sistema universitario español, hay mucha diversidad y que se pueden identificar subconjuntos de universidades con comportamientos y posicionamientos muy diferentes: los que presentan resultados sensiblemente por encima de lo esperado en relación a los recursos movilizados, y aquellos en que ocurre justamente lo contrario, con una mayor dispersión que la que se observa dentro del conjunto de países seleccionados.

Figura 22. Relación entre impacto, ingresos y presencia en rankings



CONCLUSIONES

A lo largo de los apartados anteriores se han ido desgranando las principales conclusiones a las que permitían llegar los resultados mostrados. Para finalizar, se recogen éstas en este apartado final que sirve, así, también a modo de resumen. El presente trabajo representa una continuación, actualización de algún dato y, sobre todo, ampliación de la aplicación, a partir de un trabajo previo del mismo autor, Grau (2013): "¿Cómo están las universidades españolas en los *rankings*? La visión académica: La preponderancia del impacto científico en los *rankings* de universidades", incluida en el libro *Los rankings universitarios, mitos y realidades*. (Ed. Tecnos, 2013).

A partir del hecho de poner en evidencia la preponderancia del impacto científico en los *rankings* más utilizados, se ha analizado el comportamiento de sistemas universitarios completos, y se ha mostrado cómo los *rankings* pueden utilizarse adecuadamente para el mejor conocimiento de la eficiencia de un sistema universitario. Se ha relacionado el posicionamiento en los *rankings* y el impacto científico global con los recursos económicos totales movilizados y la inversión pública a dos niveles diferentes: un nivel global representado por el conjunto de países de la OCDE y un nivel europeo representado por un conjunto de países de tamaño medio, que ha hecho abordable un estudio de detalle universidad a universidad.

Los sucesivos apartados han permitido extraer las siguientes observaciones y conclusiones principales:

SOBRE LOS RANKINGS GLOBALES

- Entre los diferentes *rankings* globales de universidades, destacan, por su atención en los medios y por su influencia en las instituciones y en las políticas universitarias, el Academic Ranking of World Universities (ARWU), los Times Higher Education World University Rankings (THE) y los QS World University Rankings.

- Los distintos sistemas de puntuación utilizados por estos *rankings* (como en otros no considerados aquí) distinguen, con una precisión relativamente elevada, las universidades situadas en las primeras posiciones, mientras que esta precisión se pierde rápidamente a medida que se avanza en las posiciones del *ranking* (por ejemplo, el 80% del rango de puntuación de ARWU se consume en las 100 primeras universidades y el 20% en las 400 restantes). Por esta razón, la mayoría agrupa universidades por bloques por encima de cierta posición.
- En una puntuación sobre 100, una diferencia de 1 punto puede significar un cambio de un par de posiciones entre las 50 primeras universidades y de hasta 100 posiciones entre las que se encuentran a partir de la posición 400.

SOBRE LA RELACIÓN ENTRE RANKINGS GLOBALES, PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y EXCELENCIA

- Los tres *rankings* considerados difieren apreciablemente en sus sistemas de medida. A pesar de ello, los listados que proporcionan presentan una apreciable consistencia. Aun con las naturales y esperables diferencias concretas en las posiciones individuales, la gran mayoría de universidades presentes en una determinada franja de posiciones lo están en los tres *rankings*.
- Ello se debe a que, subyacente al sistema concreto de medida, existe un efecto global del impacto científico de una institución, recogido por los *rankings* a partir de dos sistemas complementarios: la medida directa de los resultados de investigación y la medida, objetiva o mediante encuestas, del prestigio, reputación o calidad de su cuerpo científico. Conjuntamente, ambas medidas significan al menos el 70% de la valoración en el *ranking* respectivo.

- La hipótesis central de este trabajo ha sido que, precisamente, la esencia del posicionamiento en *rankings* puede ser captada por el conocimiento bibliométrico del impacto científico de una universidad, como el que proporciona el Scimago Institutions *Rankings* (SIR).
- La comparación de listados SIR, ARWU, THE y QS muestra que 491 universidades de las 500 de ARWU, 399 de las 400 THE y 475 de las 500 primeras QS están en SIR. En total, 614 universidades SIR se encuentran entre las 500 primeras en alguno de los tres *rankings*, y 323 lo están en los tres.
- La distribución de las más de 2400 universidades SIR en función de su producción científica y de su impacto normalizado y la identificación de las universidades de un *ranking*, incluso por franjas de posición, permite evidenciar que existe una relación profunda entre posición en *ranking* e impacto científico.
- El análisis estadístico del conjunto de 614 universidades SIR que se encuentra entre las 500 primeras en alguno de los *rankings* analizados permite identificar un umbral de impacto para el percentil 80 de umbral de posiciones. Así, con datos de 2013, el 80% de universidades Top100 tiene un impacto superior a 23.000, el 80% de las Top200 a 15.000; 8.700 para las Top300, 6.300 para las Top400 y 4.500 para las Top500.
- A partir de un impacto de 5.600 (datos de 2013) la probabilidad de pertenecer al conjunto Top500 (aparecer en alguno de los *rankings* en una posición menor que la 500) es superior a la de no pertenecer a éste.
- El contraste de la información sobre el impacto de las universidades y su participación en programas de excelencia donde se han valorado proyectos institucionales más allá de la propia actividad científica muestra que existe una muy fuerte correlación entre los resultados de la valoración y el impacto de la institución, al menos en tres países distintos donde se han llevado a cabo dichos programas: Francia, Alemania y España.

SOBRE LA APLICACIÓN DE RANKINGS GLOBALES Y PRODUCCIÓN CIENTÍFICA A SISTEMAS UNIVERSITARIOS, A NIVEL MUNDIAL

- 49 de los más de 200 países del mundo tienen universidades en, al menos, dos de los *rankings* considerados. Estos 49 países pueden ser efectivamente ordenados en función de diferentes parámetros, extensivos (dependientes del tamaño del país) o intensivos (independientes del tamaño del país), relacionados con la presencia en *rankings* y/o el impacto científico agregado de sus universidades.
- En el nivel agregado de países, la relación entre presencia en *rankings*, valorada en función de la posición de las universidades de un país, e impacto total agregado muestra aún una mejor correlación lineal. Con ello, el conocimiento del impacto global permite hacer una estimación del posicionamiento que debería tener un determinado sistema universitario.
- El sistema universitario español tiene un impacto total adecuado a su tamaño y recursos totales utilizados por el país.
- El análisis de Puntuación por habitante e Impacto por habitante en función del % de PIB dedicado a educación superior o del PIB/cápita, utilizando datos de 34 países de la OCDE, muestra que España se encuentra en la zona de resultados bajos y recursos bajos, mientras que se identifica un conjunto consistente de países que lideran en resultados por habitante. Estos países son también los que tienen mejores indicadores socio-económicos y de desarrollo humano, y la mayoría de ellos son medianos o pequeños (entre 5 y 10 millones de habitantes).

SOBRE LA APLICACIÓN DE RANKINGS GLOBALES Y PRODUCCIÓN CIENTÍFICA A UNIVERSIDADES Y SISTEMAS UNIVERSITARIOS A NIVEL EUROPEO

El análisis de los resultados en impacto y en *rankings* y los recursos empleados del 100% de las universidades de 5 de los países europeos que pertenecen a este conjunto (Suecia, Austria, Dinamarca, Finlandia e Irlanda), a los que se ha añadido Escocia, como ejemplo de sistema universitario no estatal, análogo al de una comunidad autónoma española, permite observar que:

- La estructura del sistema universitario de estos países presenta apreciables diferencias con la del español. El sistema dominante es dual (universidades de investigación y universidades docentes), mucho más extenso que el español (5 universidades por millón de habitantes frente a 1,76 en España; 2 universidades públicas de investigación por millón de habitantes frente a 1 en España), predominantemente público (89,2% de universidades públicas frente al 60,2% en España, donde esencialmente las universidades privadas ejercen el rol que las universidades públicas docentes cubren en estos países).
- La presencia de universidades de estos países en los tres *rankings* llega al 31% de las universidades públicas de investigación, frente al 12% en España.
- La financiación pública de los sistemas universitarios de estos países es prácticamente un 40% superior a la de España, en términos de % del PIB empleado. En financiación por habitante las diferencias son aún mucho mayores, del 155%, dado el menor PIB/cápita de España.
- 67 de las 174 universidades públicas de estos países, y 49 de las españolas (el 100%) aparecen en el listado SIR 2013. De éstas, 50 del conjunto de países y 20 españolas aparecen en alguno de los tres *rankings*, y 26 y 6, respectivamente, en los tres.
- En términos de resultados en *rankings* y en impacto, el conjunto de universidades españolas presenta más heterogeneidad que el de estos países. Con un grupo destacado de universidades con impacto y puntuación por euro gastado por encima de la distribución del conjunto de países, un grupo central similar a estos y un grupo con resultados sensiblemente inferiores.
- España se aparta del comportamiento general observado en el conjunto de más de 2400 universidades SIR y también concretamente en las 67 de estos países, que consiste en tender a un mayor impacto normalizado cuanto mayor es la institución.
- La representación de resultados frente a ingresos permite observar que 38 de las 50 universidades de estos países presentes en los *rankings* (el 76%) tienen ingresos totales por encima de los 200 M€/año; entre éstas, las 26 que están presentes en los 3 *rankings* (el 68% de las 38 y el 52% del total de 50). Entre las 29 restantes de las presentes en SIR, sólo 12 están presentes en algún *ranking* (mayoritariamente QS en posiciones por encima de la 500, sólo 4 lo están además en otro, concretamente THE). Ninguna de las 107 universidades públicas restantes que no están ni en SIR ni en *rankings* sobrepasa este umbral económico.
- No ocurre lo mismo con el conjunto de 49 universidades españolas: 2 de las 17 universidades con ingresos superiores a 200 M€ no están en ninguno de los tres *rankings*; 5 de las 20 con ingresos comprendidos entre 100 y 200 M€ están en alguno de los *rankings* y una de ellas lo está en los 3.

Para finalizar, y como conclusión general, se puede afirmar que la medida del impacto científico de una institución y la agregación de los impactos de las instituciones de un país constituyen una herramienta eficaz para la comparación internacional y el análisis del posicionamiento y del comportamiento relativo de instituciones y países. La introducción de variables de tipo socio-económico aporta, además, información relativa a la eficiencia de dichas instituciones y/o sistemas. El posicionamiento en *rankings* constituye también una herramienta igualmente eficaz, con una buena correlación con el impacto. A través de un sencillo método de cuantificación, se puede también medir el posicionamiento en *rankings* de países y sistemas universitarios. En general, tanto impacto y posicionamiento son función directamente proporcional a los recursos movilizados en la educación superior. El análisis llevado a cabo permite concluir, con relación a España, que su producción científica e impacto son adecuados al tamaño del país pero que los recursos movilizados son sensiblemente menores a los de los países que ocupan las primeras posiciones; de hecho, menores incluso a lo que corresponde, comparativamente, a la riqueza del país. Y esta variable incide determinadamente en el posicionamiento en *rankings*.

REFERENCIAS

- BUELA-CASAL, G., GUTIÉRREZ, O., BERMÚDEZ, M. P & VADILLO, O. (2007). *Comparative study of international academic rankings of universities*. *Scientometrics*, 71, 349-365.
- BUELA-CASAL, G., BERMÚDEZ, M. P, SIERRA, J. C., GUILLÉN-RIQUELME, A.. & QUEVEDO-BLASCO, R. (2014). *Ranking de 2012 de investigación de las universidades públicas españolas*. *Psicothema*, 26(2), 149-158.
- BUELA-CASAL, G., BERMÚDEZ, M. P, SIERRA, J. C., GUILLÉN-RIQUELME, A.. & QUEVEDO-BLASCO, R. (2015). *Productividad y eficiencia en investigación por comunidades autónomas según financiación (2012)*. *Revista Iberoamericana de Psicología y Salud*, 6, 1-10.
- CRUE Universidad Española en Cifras (2015) Conferencia de Rectores de las Universidades españolas.
- DOCAMPO, D. (2011). *On using the Shanghai ranking to assess the research performance of university systems*. *Scientometrics* 86(1): 77-92.
- DOCAMPO, D. (2014). *400 universidades iberoamericanas en Arwu 2014*. Technical Report
- DOCAMPO, D., CRAM, L. (2015). *On the Effects of Institutional Size in University Classifications: the case of the Shanghai Ranking*. *Scientometrics* 102(2):1325-1346 · February 2015
- DOCAMPO, D., EGRET, D, CRAM, L. (2015). *The Effect of University Mergers on the Shanghai Ranking*. *Scientometrics online first* · April 2015
- DOUGLASS, J.A. (2014). "Profiling the Flagship University Model: An Exploratory Proposal for Changing the Paradigm From Ranking to Relevancy, CSHE U. Berkeley.
- GIBB, A. (2005). "Towards the Entrepreneurial University: Entrepreneurship Education as a Lever for Change" National Council for Graduate Entrepreneurship.
- GODDARD, J. (2009). *Reinventing the Civic University*, Nesta.
- GRAU F.X. (2013) *¿Cómo están las universidades españolas en los rankings? La visión académica: La preponderancia del impacto científico en los ránquings de universidades*. En *Los rankings universitarios, mitos y realidades*. Ed. Tecnos Climent, V., Michavila, F. y Ripollés, M. (ed.)
- HAZELKORN, E. *Rankings and the Reshaping of Higher Education. The Battle for World-Class Excellence* (2nd, ed, 2015) Palgrave
- RAUHVARGERS, A. (2011). *EUA Report on rankings 2011*. *Global University Rankings and their impact*.
- RAUHVARGERS, A. (2013). *EUA Report on rankings 2013*. *Global University Rankings and their impact*. Report II
- REICHERT, S. (2006), "The rise of knowledge regions: Emerging opportunities and challenges for universities", Report of the European Association of Universities.
- WITTMAN, A., CREWS, T (2012), "Engaged Learning Economies", Campus Compact.
- WONG ,P.K. (2011), *Academic Entrepreneurship in Asia. The Role and Impact of Universities in National Innovation Systems*. *New Horizons in Entrepreneurship series*.

Depósito Legal: M-35686-2015

ISBN: 978-84-608-3021-4

Edición:

Crue Universidades Españolas.

Plaza de las Cortes, 2, 7ª planta. 28014 Madrid

www.crue.org • info@crue.org

Rankings, impacto científico y sistemas universitarios

El impacto científico es el principal factor determinante en el posicionamiento en *rankings*. Este estudio muestra, además, como impacto y *rankings* pueden ser usados para un mejor conocimiento del nivel de calidad de los sistemas universitarios.

Francesc Xavier Grau Vidal

Director de la Cátedra "Universidad y Región de Conocimiento" de la Universitat Rovira i Virgili.

Rector de la Universitat Rovira i Virgili (2006-2014).

