

# Dinámica multivariante de las universidades españolas en los rankings internacionales

## Multivariate dynamics of Spanish universities in international rankings

**María-Teresa Gómez-Marcos; Marcelo Ruiz-Toledo; María-Purificación Vicente-Galindo; Helena Martín-Rodero; Claudio Ruff-Escobar; María-Purificación Galindo-Villardón**

**Note:** This article can be read in English on:

<http://www.profesionaldelainformacion.com/contenidos/2021/mar/gomez-ruiz-vicente-martin-ruff-galindo.pdf>

How to cite this article:

**Gómez-Marcos, María-Teresa; Ruiz-Toledo, Marcelo; Vicente-Galindo, María-Purificación; Martín-Rodero, Helena; Ruff-Escobar, Claudio; Galindo-Villardón, María-Purificación** (2021). "Multivariate dynamics of Spanish universities in international rankings". *Profesional de la información*, v. 30, n. 2, e300210.

<https://doi.org/10.3145/epi.2021.mar.10>

Article received January 21<sup>st</sup> 2021  
Final acceptance: February 17<sup>th</sup> 2021



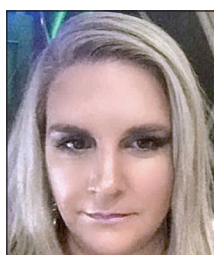
**María-Teresa Gómez-Marcos** ✉  
<https://orcid.org/0000-0002-4368-7012>

Universidad de Salamanca  
Facultad de Medicina  
Departamento de Estadística  
Alfonso X El Sabio, s/n.  
37007 Salamanca, Spain  
[mgomezma@usal.es](mailto:mgomezma@usal.es)



**Marcelo Ruiz-Toledo**  
<https://orcid.org/0000-0003-1865-7839>

Universidad de Salamanca  
Departamento de Estadística  
[mruiz@usal.es](mailto:mruiz@usal.es)  
Universidad Bernardo O'Higgins  
Avenida Viel, 1497. Santiago, Chile  
[mruiz@ubo.cl](mailto:mruiz@ubo.cl)



**María-Purificación Vicente-Galindo**  
<https://orcid.org/0000-0002-5854-273X>

Universidad de Salamanca  
Facultad de Medicina  
Departamento de Estadística  
Alfonso X El Sabio, s/n.  
37007 Salamanca, Spain  
[purivg@usal.es](mailto:purivg@usal.es)



**Helena Martín-Rodero**  
<https://orcid.org/0000-0002-6698-9240>

Universidad de Salamanca  
Facultad de Medicina  
Departamento de Estadística  
Alfonso X El Sabio, s/n.  
37007 Salamanca, Spain  
[helena@usal.es](mailto:helena@usal.es)



**Claudio Ruff-Escobar**  
<https://orcid.org/0000-0003-1954-0800>

Universidad Bernardo O'Higgins  
Avenida Viel, 1497. Santiago, Chile  
[cruff@ubo.cl](mailto:cruff@ubo.cl)



**María-Purificación Galindo-Villardón**  
<https://orcid.org/0000-0001-6977-7545>

Universidad de Salamanca  
Departamento de Estadística  
Alfonso X El Sabio, s/n.  
37007 Salamanca, Spain  
[pgalindo@usal.es](mailto:pgalindo@usal.es)

### Resumen

Los rankings globales ayudan a impulsar la proyección internacional de las universidades, las cuales pugnan por conseguir buenas posiciones en ellos. Los rankings despiertan un gran interés y son seguidos cada año con gran atención por los agentes implicados en la educación superior. En este trabajo se investiga la trayectoria de las universidades españolas en los rankings *ARWU* y *THE* en los últimos 5 años mediante la técnica *biplot dinámico*, que estudia la relación entre un conjunto de datos multivariantes desarrollados en más de una ocasión. Los resultados prueban que las universidades españolas muestran una baja proyección internacional en rankings cuando se analizan de forma multivariante y diná-

mica. Sólo un porcentaje reducido se posiciona en ambos rankings y destaca en alguno de los indicadores. La mayoría posee una marca débil respecto al contexto global. Las universidades españolas deberían mejorar, pues competir en estas listas con una buena posición traería consigo un prestigio siempre beneficioso para su visibilidad y la del sistema universitario español.

### Palabras clave

Educación superior; Internacionalización; *World class*; Universidad; *Ranking de Shanghai*; *ARWU*; *THE*; *Biplot dinámico*; *Biplot*; Universidades españolas.

### Abstract

Global rankings help boost the international reputation of universities, which thus attempt to achieve good positions on them. These rankings attract great interest each year and are followed attentively by stakeholders in higher education. This paper investigates the trajectory of Spanish universities in the *ARWU* and *THE* rankings over the last 5 years using the dynamic biplot technique to study the relationship between a multivariate dataset obtained at more than one time point. The results demonstrate that Spanish universities achieve low positions on international rankings when analyzed using this multivariate and dynamic approach. Indeed, only a small percentage occupy good positions in both studied rankings and stand out in terms of some of the indicators, whereas most achieve weak scores in the global context. Spanish universities should attempt to improve this situation, since the prestige resulting from a good position on these lists will always be beneficial in terms of the visibility of both the universities themselves and the whole Spanish university system.

### Keywords

Higher education; Internationalization; World class; Universities; *Shanghai Ranking*; *ARWU*; *THE*; Dynamic biplot; Biplot; Spanish universities.

## 1. Introducción

La dimensión internacional de la educación superior ha experimentado en los últimos años un gran impulso debido a la globalización y la mercantilización del conocimiento (Knight, 2004). El mercado educativo se ha vuelto universal, han desaparecido las fronteras y se han difuminado las barreras. Para competir en este novedoso escenario, las universidades necesitan mejorar su posicionamiento mediante el diseño de estrategias dirigidas a la proyección y visibilidad de sus ofertas, capacidades y atractivos (Vázquez-García, 2015).

La internacionalización se puede definir como el proceso de introducción de la dimensión internacional en la estrategia, en las misiones de docencia, investigación y transferencia, así como en la proyección de la oferta y capacidades de la universidad (Knight, 2004). Se trata, por tanto, de un concepto que tiene múltiples manifestaciones, entre ellas la de tratar de ampliar la visibilidad, reconocimiento y ámbito de actuación de las organizaciones. Uno de los elementos que ayudan a impulsar este tipo de internacionalización son los rankings universitarios, convertidos en la arena en la que se dirime la competición por alcanzar un estatus global (Rodríguez-Espinar, 2018). Estas clasificaciones son ya imposibles de ignorar y se presentan como árbitros de la excelencia académica universal (Vázquez-García, 2015). Su capacidad de impactar de manera sustancial en la internacionalización de las universidades ha sido objeto de numerosas investigaciones (Marginson, 2012; Ordorika; Rodríguez-Gómez, 2010; De-Wit, 2017; Knight, 2014; Collins; Park, 2016). A pesar de que las principales clasificaciones del mundo apenas recogen indicadores que midan el grado de internacionalización, una buena posición en ellas tiene una gran influencia sobre el prestigio mundial, prestigio que a su vez es independiente del grado de internacionalización que tengan las funciones de esa organización (Casani; Rodríguez-Pomeda, 2017).

Los dos primeros rankings que vieron la luz fueron el *Academic Ranking of World Universities (ARWU)*, y el *Times Higher Education World University Rankings (THE)*, todavía hoy considerados dos de los más conocidos e influyentes (Safón, 2012; Marginson, 2007; Locke et al., 2008; Ordorika; Rodríguez-Gómez, 2010; Rauhvargers, 2011). A ellos se unieron otros como *QS World University Rankings*, que surgió tras su separación en 2010 del ranking *THE*; *SCLImago Institutions Ranking* y *Leiden World Ranking*, estos dos últimos centrados exclusivamente en resultados de la investigación.

### **Academic Ranking of World Universities (ARWU)**

Se publicó por primera vez en 2003 con el nombre *Shanghai Jiao Tong Academic Ranking of World Universities*, producido por el *Center for World-Class Universities (CWCU)* de la *Jiao Tong University* (China), por lo que es conocido popularmente como *Ranking de Shanghai*. Califica a las universidades en función de cuatro criterios:

- calidad de la docencia (10%)
- calidad del profesorado (40%)
- producción investigadora (40%)
- tamaño de la organización (10%).

La calidad de la docencia se mide a través de los antiguos alumnos que hayan recibido un premio *Nobel* o medalla *Fields* (10%). También para medir la calidad del profesorado se considera el número total del personal que ganó los premios

*Nobel* de física, química, medicina, economía y la medalla *Fields* en matemáticas (20%). Asimismo, se mide como calidad del profesorado el número de investigadores altamente citados según la lista publicada por *Clarivate Analytics* (20%). Gracias a este indicador, esos investigadores se han convertido en un sólido activo para sus universidades y se ha generado una desenfadada carrera por su contratación (**Docampo; Torres-Salinas**, 2013).

La producción investigadora se determina a través del número de artículos en *Nature* y *Science* (20%) y el número de artículos indexados en *Science Citation Index Expanded (SCIE)* y *Social Sciences Citation Index (SSCI)* en los últimos cinco años (20%). El último criterio del ranking hace referencia al tamaño de la organización (10%).

*ARWU* es el único ranking internacional que obtiene sus datos de forma independiente a las instituciones objeto de análisis (**Montané-López; Beltrán-Llavador; Teodoro**, 2017). Entre las principales críticas que se le atribuye están la orientación de sus indicadores hacia la investigación (**Ordorika**, 2015; **Tomàs-Folch et al.**, 2015), y la inclusión de los premios *Nobel*, lo que hace que un elevado número de universidades nunca entrarán en la clasificación (**Yong-Amaya; Zambrano-Zambrano; Ruso-Armada**, 2018). A pesar de las críticas y reticencias, se ha convertido en el referente básico a nivel mundial (**Docampo et al.**, 2012) y está considerada la clasificación académica más destacada del escenario global (**Docampo; Cram**, 2015).

### Ranking THE

La siguiente clasificación internacional que vio la luz en el campo de la educación superior fue el *Ranking THE*, creado por la empresa *Times Higher Education* en 2010. *THE* se basa en 13 indicadores agrupados en cinco dimensiones:

- enseñanza (30%)
- investigación (30%)
- citas (30%)
- perspectiva internacional (7,5%)
- ingresos de la industria (2,5%).

La dimensión de la enseñanza se determina a través de cinco variables, si bien la encuesta de reputación realizada a docentes e investigadores supone la mitad de la ponderación en esa dimensión (15%). Se miden, además:

- ratio profesor / alumno (4,5%)
- proporción entre doctorandos y egresados (2,25%)
- porcentaje entre doctorandos y profesores (6%)
- ingresos institucionales (2,25%).

La dimensión de investigación viene determinada por tres variables:

- reputación investigadora vía encuestas realizadas a académicos (18%)
- ingresos de investigación por profesor (6%)
- productividad científica cuantificada por el número de publicaciones indexadas en *Scopus* por profesor (6%).

También se determina el impacto de la investigación por las citas recibidas en publicaciones indexadas en *Scopus* (30%).

La perspectiva internacional y la transferencia de conocimiento son los dos conceptos que menos ponderan en la clasificación. La primera se mide mediante:

- porcentaje de estudiantes internacionales (2,5%)
- porcentaje del personal internacional (2,5%)
- coautoría en trabajos internacionales publicados en los últimos cinco años (2,5%).

La segunda muestra los ingresos de investigación obtenidos de la industria (2,5%).

Una de las mayores críticas que se le atribuyen a este ranking viene motivada por el hecho de que se basa en gran medida en encuestas de reputación y datos confidenciales facilitados por las universidades (**Sanz-Casado**, 2015). También recibe críticas por considerar que el componente de ingresos para la investigación es incompleto y confuso, pues no está estandarizado entre países (**Marginson**, 2014).

Ninguna de estas dos clasificaciones internacionales consideradas como las más influyentes muestra indicadores con altas ponderaciones en internacionalización. El *Ranking ARWU* no posee ninguna variable que mida directamente este concepto (**Delgado-Márquez; Hurtado-Torres; Bondar**, 2011). El *Ranking THE* sí posee un indicador de internacionalización, pero con una ponderación baja respecto al total de la clasificación (7,5%). A pesar de ello, ambas clasificaciones se consideran clave para medición de la proyección a nivel global y poseen un fuerte impacto en las políticas y estrategias nacionales e institucionales para la internacionalización de las organizaciones de educación superior (**Collins; Park**, 2016; **De-Wit**, 2017).

Este vínculo entre los rankings y las estrategias de internacionalización ha traído consigo una diferenciación dentro de los sistemas nacionales, al separar un sector de élite compuesto por universidades de clase mundial de otro formado por entidades nacionales de orientación más local (**De-Wit; Altbach**, 2020). Las universidades de clase mundial –*world class*– se caracterizan por una investigación de alto rango, una cultura de excelencia y una marca que trasciende las

fronteras nacionales (Douglass, 2014). Se ubican en los escalones superiores de las clasificaciones internacionales y están reconocidas no sólo por otras universidades, sino también fuera del mundo de la educación. Una reputación por su investigación y su enseñanza les facilita operar en un mercado global e internacionalizar muchas de sus funciones (Douglass, 2016).

Las clasificaciones globales son seguidas cada año con mucha atención por los diferentes agentes implicados en la educación superior. Conseguir una posición elevada despierta un gran interés que también ha llegado a las universidades españolas. El impulso de la internacionalización a través de los rankings puede traer consigo un aumento de la visibilidad y, por tanto, ayudar a tener una mejor imagen del conjunto del sistema universitario español (Pérez-Esparrells, 2017). El propósito de esta investigación es observar el comportamiento de las instituciones españolas en las clasificaciones globales, así como su trayectoria en los últimos 5 años. Se pretende identificar a los centros que han conseguido clasificarse en los rankings globales y pueden aspirar a competir en el grupo de *world-class*, y analizar su evolución y sus características distintivas.

## 2. Metodología

Los rankings internacionales han sido objeto de numerosas investigaciones que se han centrado en la identificación de las correlaciones y las contribuciones de los diferentes indicadores. Técnicas como el análisis factorial (Luque-Martínez; Farao-ni; Doña-Toledo, 2018), los componentes principales (Docampo; Cram, 2015), el análisis de regresión (Safón, 2019) o el análisis de correlaciones (Shehatta; Mahmood, 2016) han sido utilizadas para estudiar las clasificaciones de forma exhaustiva. Sin embargo, se ha detectado una ausencia en la bibliografía de investigaciones centradas en métodos multivariantes dinámicos que permitan observar la proyección internacional de las universidades durante un período de tiempo.

Para llevar a cabo la investigación se seleccionaron los dos rankings globales más antiguos y de mayor notoriedad: *ARWU* y *THE*. *ARWU* se basa en datos objetivos y *THE* en encuestas de reputación, y ello hace, además, que ambos sistemas de clasificación puedan suministrar una radiografía complementaria de la internacionalización de las universidades. La fuente empleada para el diseño de las bases de datos fueron las webs de los respectivos rankings:

- *Academic Ranking of World Universities (ARWU)*  
<http://www.shanghairanking.com>
- *Times Higher Education World University Rankings (THE)*  
<http://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings>

Se recogieron los valores de las variables de los años 2016 a 2020 de las universidades españolas.

El *biplot dinámico* fue la técnica seleccionada para inspeccionar la relación entre un conjunto de datos multivariantes, analizados en más de una ocasión. Esta técnica fue propuesta por Egido-Miguélez (2015) como una ampliación de los métodos *biplot* para el tratamiento de datos de tres vías, que presenta la ventaja de que, en lugar de tomar como referencia una matriz consenso, hace posible elegir cualquiera de las matrices individuales y estudiar la evolución de la situación de referencia respecto a ella. Las tres vías de la matriz son:

- universidades para las filas;
- indicadores de cada ranking para las columnas;
- situaciones para los diversos períodos de tiempo.

El *biplot dinámico* se desarrolla en dos pasos:

- análisis *biplot* de la matriz de datos de dos vías del año de referencia
- proyección sobre el gráfico *biplot* obtenido en la etapa anterior del resto de las situaciones a estudiar, generando sus trayectorias a lo largo de diferentes contextos.

El primer paso estudia las correlaciones multivariantes entre variables, individuos y ambos; el segundo paso representa el dinamismo del análisis.

El *biplot dinámico* puede ser utilizado sobre cualquiera de las factorizaciones de los *biploids*, pero la mejor representación simultánea de las trayectorias de las variables y de los puntos se obtiene sobre el *HJ-biplot* al conseguir éste representar ambos tipos de elementos con la máxima calidad de representación (Egido-Miguélez, 2015). El *HJ-biplot* (Galindo-Villardón, 1986) consigue representar simultáneamente las universidades y los indicadores de cada ranking en un plano en el cual la similitud entre universidades es inversamente proporcional a la distancia euclídea entre ellas, los ángulos entre los indicadores hacen posible valorar el grado de covariación entre ellos:

- ángulos agudos indican correlación directa
- ángulos obtusos indican correlación inversa
- ángulos rectos indican independencia.

La longitud de los vectores aproxima la desviación típica de los indicadores.

El orden de las proyecciones ortogonales de los marcadores fila sobre un marcador columna aproxima el orden de los elementos fila (universidades) en esa columna (indicador). Cuanto mayor es la proyección de un punto sobre un vector, más se desvía la universidad de la media de esa variable.



El plano *biplot* sobre el que se representan universidades e indicadores tiene como ejes de referencia las componentes principales obtenidas como vectores propios de la matriz de covarianzas entre indicadores. Los valores propios asociados hacen posible valorar la cantidad de información que explica cada plano *biplot* (varianza explicada). El ángulo que forma cada indicador con el eje factorial 1 se conoce como contribución del factor 1 a la variabilidad de ese indicador; análoga explicación puede darse para el ángulo con el eje factorial 2. La suma de ambas contribuciones determina la calidad de representación en el plano factorial.

El análisis se realizó en *R* con el paquete *dynBiplotGUI*, creado por **Egido-Miguélez** (2015). Se encuentran aplicaciones del *biplot* dinámico en el campo de la economía; sin embargo, no se ha realizado hasta el momento ninguna aplicación orientada al análisis de universidades en función de su desempeño en rankings.

### 3. Resultados

En las dos clasificaciones internacionales se consideraron todas las universidades españolas y todos los indicadores que ponderaron en ellas. Se calcularon para una inspección previa las medias y las tasas de variación de cada universidad en cada una de las variables. La situación de referencia para la elaboración del *biplot* se fijó en el año 2020, que fue la última situación conocida y, por tanto, la más interesante para el estudio. Los datos del período de referencia se centraron y estandarizaron.

En los gráficos *HJ-biplot* los indicadores se representan mediante vectores, mientras que las universidades se identificaron mediante puntos, cuya etiqueta recogió su nombre abreviado. En la tabla 1 se muestran las universidades que forman parte de las dos clasificaciones durante un período de cinco años, ordenadas según su posición en 2020.

Se observan 12 universidades clasificadas en *ARWU* y 25 universidades en *THE*; por tanto, las instituciones españolas muestran mayor facilidad para posicionarse en esta segunda clasificación.

#### 3.1. Ranking ARWU

La tabla 2 muestra los resultados de las universidades en los indicadores de *ARWU* para los diferentes años, así como la media y la tasa de variación de cada una de ellas.

Tabla 2. Indicadores *ARWU* 2016-2020, medias y tasas de variación

Universidad	Año	Alumni	HiCi	N & S	PUB	PCP
<i>Autònoma de Barcelona</i>	2016	0,00	0,00	12,10	45,20	20,70
	2017	0,00	0,00	13,20	46,30	21,60
	2018	0,00	0,00	11,20	47,80	22,70
	2019	0,00	7,30	11,30	48,50	23,40
	2020	0,00	9,90	12,30	46,70	23,30
Media			3,44	12,02	46,90	22,34
Tasa de variación				1,65%	3,32%	12,56%
<i>Autònoma de Madrid</i>	2016	0,00	14,50	10,90	38,40	18,40
	2017	0,00	10,90	12,40	39,00	18,70
	2018	0,00	9,60	12,80	40,30	19,50
	2019	0,00	7,30	12,60	40,70	19,40
	2020	0,00	7,00	11,60	40,00	19,30
Media			9,86	12,06	39,68	19,06
Tasa de variación			-51,72%	6,42%	4,17%	4,89%

Tabla 1. Universidades del *Ranking ARWU* y *Ranking THE*

ARWU	THE
<i>Barcelona</i>	<i>Pompeu Fabra</i>
<i>València</i>	<i>Autònoma de Barcelona</i>
<i>Complutense de Madrid</i>	<i>Barcelona</i>
<i>Granada</i>	<i>Autònoma de Madrid</i>
<i>Autònoma de Barcelona</i>	<i>Navarra</i>
<i>Autònoma de Madrid</i>	<i>València</i>
<i>País Vasco</i>	<i>Complutense de Madrid</i>
<i>Politécnica de València</i>	<i>Rovira i Virgili</i>
<i>Pompeu Fabra</i>	<i>Alcalá de Henares</i>
<i>Santiago de Compostela</i>	<i>País Vasco</i>
<i>Rovira i Virgili</i>	<i>Granada</i>
<i>Politécnica de Catalunya</i>	<i>La Laguna</i>
	<i>Oviedo</i>
	<i>Politécnica de Catalunya</i>
	<i>Salamanca</i>
	<i>Santiago de Compostela</i>
	<i>A Coruña</i>
	<i>Carlos III de Madrid</i>
	<i>Castilla La Mancha</i>
	<i>Murcia</i>
	<i>Politécnica de València</i>
	<i>Sevilla</i>
	<i>Politécnica de Madrid</i>
	<i>Vigo</i>
	<i>Zaragoza</i>

Universidad	Año	Alumni	HiCi	N & S	PUB	PCP
<i>Barcelona</i>	2016	0,00	17,80	12,00	50,60	19,90
	2017	0,00	15,40	12,30	51,00	20,40
	2018	0,00	27,10	12,50	53,30	23,20
	2019	0,00	24,30	13,30	51,30	21,90
	2020	0,00	22,10	12,90	50,70	21,70
Media			21,34	12,60	51,38	21,42
Tasa de variación			24,16%	7,50%	0,20%	9,05%
<i>Complutense de Madrid</i>	2016	19,20	0,00	9,10	42,30	13,20
	2017	19,00	0,00	9,80	41,90	13,50
	2018	19,00	0,00	12,20	44,00	14,50
	2019	17,70	10,40	12,60	43,90	14,90
	2020	17,20	9,90	11,00	45,10	15,30
Media		18,42	4,06	10,94	43,44	14,28
Tasa de variación		-10,42%		20,88%	6,62%	15,91%
<i>Granada</i>	2016	0,00	22,90	5,30	40,70	16,00
	2017	0,00	24,40	6,20	40,30	16,40
	2018	0,00	23,50	4,20	40,80	16,30
	2019	0,00	23,20	5,30	41,60	16,10
	2020	0,00	21,00	6,30	42,60	16,40
Media			23,00	5,46	41,20	16,24
Tasa de variación			-8,30%	18,87%	4,67%	2,50%
<i>País Vasco</i>	2016	0,00	0,00	9,20	36,40	14,40
	2017	0,00	0,00	11,70	37,30	15,30
	2018	0,00	9,60	12,20	38,10	16,60
	2019	0,00	0,00	11,60	39,20	16,40
	2020	0,00	7,00	12,50	38,80	16,90
Media			3,32	11,44	37,96	15,92
Tasa de variación				35,87%	6,59%	17,36%
<i>Politécnica de Catalunya</i>	2016	0,00	14,50	8,00	27,70	15,80
	2017	0,00	0,00	6,40	27,70	14,10
	2018	0,00	0,00	6,00	27,70	14,20
	2019	0,00	0,00	6,70	28,20	14,60
	2020	0,00	0,00	4,50	27,80	14,40
Media			2,90	6,32	27,82	14,62
Tasa de variación				-43,75%	0,36%	-8,86%
<i>Politécnica de València</i>	2016	0,00	17,80	7,60	31,80	16,10
	2017	0,00	10,90	7,50	32,40	15,30
	2018	0,00	9,60	8,90	32,40	15,10
	2019	0,00	10,40	8,20	34,20	15,10
	2020	0,00	14,00	8,00	34,00	15,80
Media			12,54	8,04	32,96	15,48
Tasa de variación			-21,35%	5,26%	6,92%	-1,86%
<i>Pompeu Fabra</i>	2016	0,00	0,00	19,70	27,20	34,30
	2017	0,00	10,90	20,10	27,80	37,70
	2018	0,00	13,50	20,10	28,50	39,40
	2019	0,00	0,00	19,70	28,90	36,30
	2020	0,00	0,00	16,20	28,90	34,90
Media			4,88	19,16	28,26	36,52
Tasa de variación				-17,77%	6,25%	1,75%

Universidad	Año	Alumni	HiCi	N & S	PUB	PCP
<i>Rovira i Virgili</i>	2016	0,00	10,30	5,30	23,20	21,50
	2017	0,00	0,00	4,90	23,80	20,30
	2018	0,00	0,00	4,60	23,30	20,30
	2019	0,00	7,30	5,20	24,60	22,00
	2020	0,00	7,00	4,60	24,70	22,20
Media			4,92	4,92	23,92	21,26
Tasa de variación			-32,04%	-13,21%	6,47%	3,26%
<i>Santiago de Compostela</i>	2016	0,00	14,50	6,20	30,90	14,80
	2017	0,00	15,40	6,90	31,30	15,50
	2018	0,00	13,50	6,30	32,30	15,70
	2019	0,00	7,30	5,80	32,60	14,90
	2020	0,00	7,00	6,10	32,50	15,10
Media			11,54	6,26	31,92	15,20
Tasa de variación			-51,72%	-1,61%	5,18%	2,03%
<i>València</i>	2016	0,00	0,00	6,90	41,50	15,00
	2017	0,00	0,00	5,50	43,00	15,70
	2018	0,00	0,00	5,70	44,30	16,40
	2019	0,00	14,70	6,90	45,40	17,20
	2020	0,00	12,10	7,10	46,30	17,50
Media			5,36	6,42	44,10	16,36
Tasa de variación				2,90%	11,57%	16,67%

HiCi (investigadores altamente citados), N & S (artículos publicados en *Nature* y *Science*), PUB (artículos indexados en *SCIE* y *SSCI*), PCP (tamaño de la organización).

Se observa en la tabla 2 que la *Universidad Complutense de Madrid* fue la única que consiguió posicionarse en el indicador Alumni con un valor promedio de 18,42. La *Universidad de Granada* obtuvo la media más elevada en HiCi (23,00), la *Universitat de Barcelona* en Pub (51,38) y la *Universitat Pompeu Fabra* en N & S (19,16) y PCP (36,52). Respecto a la tasa de variación en cada variable, las universidades que sufrieron los mayores descensos fueron *Autónoma de Madrid* y *Santiago de Compostela* en HiCi (-51,72%) y *Politécnica de Catalunya* en N & S (-43,75%). Las mayores variaciones positivas se dieron en la *Universitat de València* en PUB (11,57%) y la *Universitat Politècnica de València* en PCP (17,36%).

Tabla 3. Varianza explicada ARWU

Ejes	Valor propio	Varianza explicada	Varianza acumulada
Eje 1	4,55	37,65	37,65
Eje 2	4,30	33,62	71,27
Eje 3	3,37	20,58	91,85

La información capturada en el *HJ-biplot* se visualiza en la tabla 3. Se retuvieron tres ejes pues se consiguió una inercia acumulada muy elevada (91,85%), suficiente para caracterizar, con garantías, el posicionamiento de las universidades en el *Ranking ARWU* respecto a todas las variables consideradas.

La tabla 4 recoge la contribución de cada eje factorial a la variabilidad de los indicadores del ranking. La variable relativa a los profesores con *Nobel* o medallas *Fields* no pudo ser representada porque ninguna universidad española obtuvo puntuación en ella.

Tabla 4. Contribución de cada eje factorial a la variabilidad de los indicadores ARWU

Variabes	Eje 1	Eje 2	Eje 3
Alumni (antiguos alumnos con <i>Nobel</i> o <i>Fields</i> )	153	6	801
HiCi (investigadores altamente citados)	708	1	185
N & S (artículos en <i>Nature</i> y <i>Science</i> )	0	918	11
PUB (artículos en <i>SCIE</i> y <i>SSCI</i> )	755	155	7
PCP (tamaño de la organización)	266	600	26

Atendiendo a las contribuciones del factor al elemento para las columnas, se observó que todas las variables pudieron interpretarse en el plano factorial 1-2 o 1-3 y mostraron una buena calidad de representación. PUB y HiCi recibieron alta contribución al eje 1, en N & S el eje 2 aportó información de interés y en Alumni fue el eje 3 el de mayor contribución.

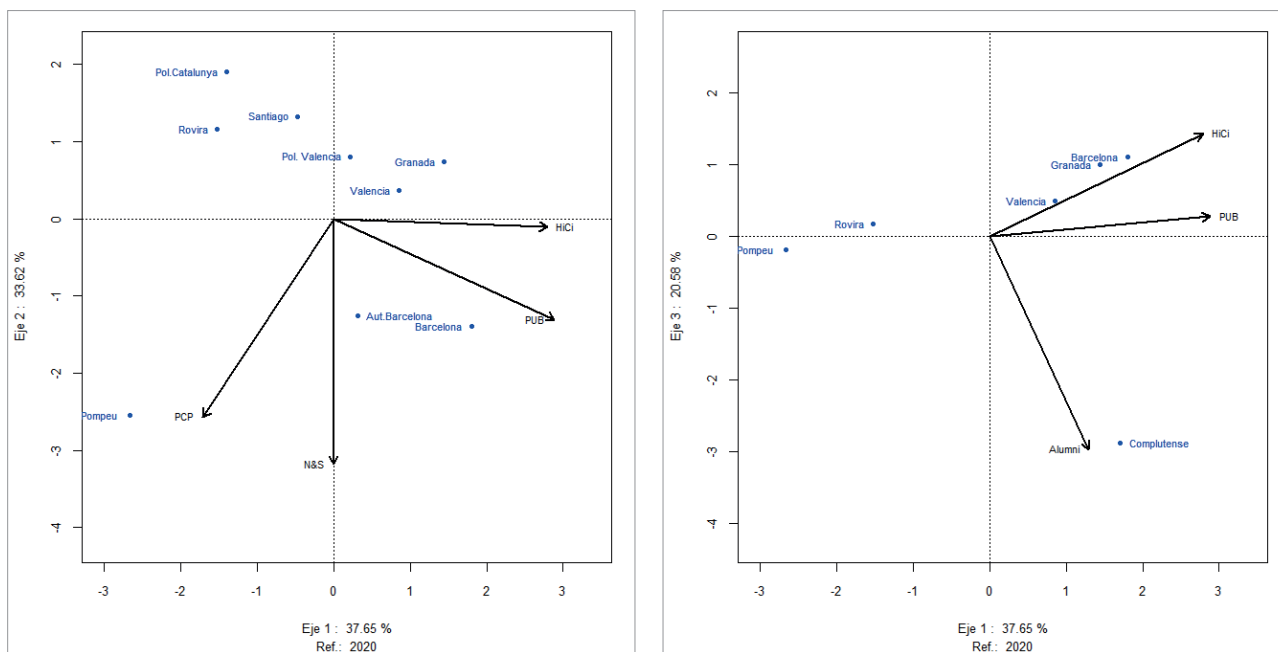


Figura 1. Representación factorial *HJ-biplot Ranking ARWU* (2020), planos 1-2 y 1-3.

En la figura 1 se muestra el *HJ-biplot* para la matriz de datos del año 2020, que aporta el mayor conocimiento posible de la referencia. Se observó una correlación fuerte y directa entre *HiCi* y *PUB*, covariando esta última variable también de forma directa con *N & S* y *Alumni*. La única correlación indirecta apareció entre los indicadores *PCP* y *HiCi*. Sin embargo, esta última variable relativa a los investigadores altamente citados mostró una independencia con *Alumni* y una conexión muy débil con *N & S*.

En cuanto a las filas, de las 12 universidades analizadas, únicamente dos no obtuvieron una buena calidad de representación y, por tanto, no se representaron en los planos factoriales. Las universidades se posicionaron en diferentes partes del gráfico y se establecieron varias agrupaciones en función de sus propiedades similares.

La *Universitat de Barcelona*, primera española clasificada en *ARWU*, mostró elevados valores en las variables *HiCi* y *PUB*, que ponderan un 20% cada una en la lista final. Esta universidad apareció próxima a las universidades de *València* y *Granada* clasificadas en segunda y cuarta posición respectivamente. Si comparamos estas posiciones con los promedios y variaciones obtenidas en la tabla 2, se observa que la *Universitat de Barcelona* obtuvo la mayor media en *PUB* (51,38) y la *Universitat de Granada* en *HiCi* (23,00). Sin embargo, la *Universitat de València* obtuvo una media baja en esta última variable (5,36) porque no consiguió clasificarse durante los tres primeros años. En la tabla 2 también se observa que la *Universitat de Barcelona* obtuvo su mayor tasa de variación en *HiCi* (24,16%), mientras que la *Universidad de Granada* tuvo un descenso (-8,30%).

La *Universitat Pompeu Fabra*, novena clasificada, destacó por elevados valores en el indicador *PCP*, que recoge el tamaño de la organización calculado como una ponderación de todas las variables. También su promedio fue muy elevado

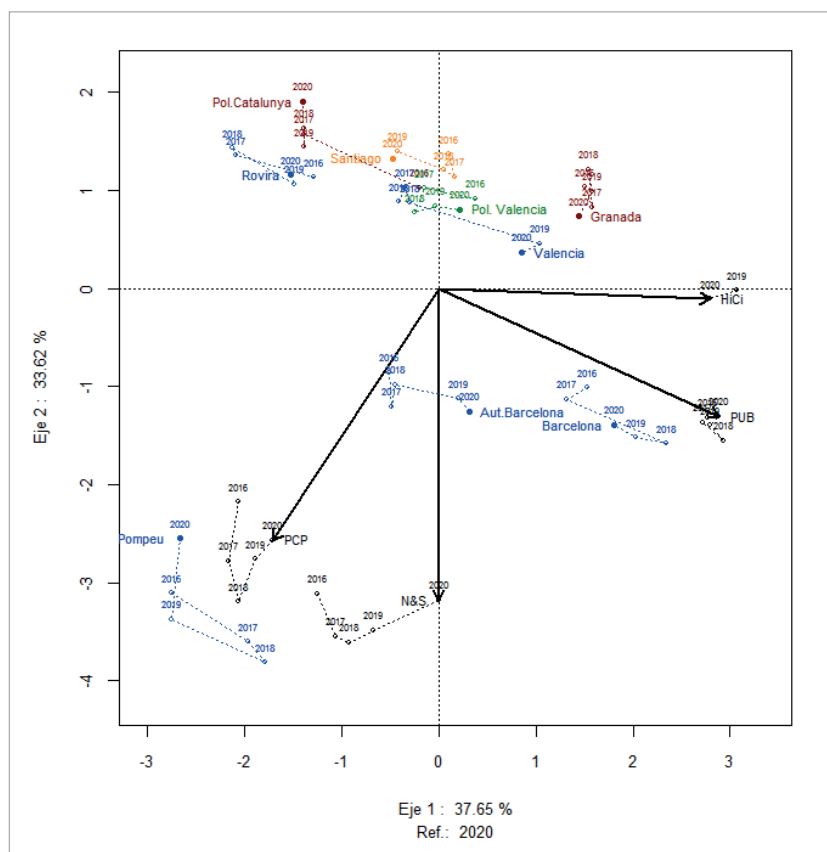


Figura 2. Representación factorial *biplot dinámico* en el *Ranking ARWU*, plano 1-2.



(36,52) en este indicador (tabla 2), pero la tasa de variación poco significativa (1,75%). La única universidad que destacó con altos valores en los antiguos alumnos con *Nobel* o medallas fields (Alumni) fue la *Universidad Complutense de Madrid*, tercera en la lista final de *ARWU*. La *Universitat Autònoma de Barcelona* estuvo caracterizada por el número de artículos en *Nature* y en *Science*, variable que pondera un 20% en el ranking. Puede observarse en la tabla 2 que su promedio en esta variable fue también alto (12,02), pero por debajo de las universidades *Pompeu Fabra* (19,16), *Barcelona* (12,60) y *Autònoma de Madrid* (12,06). La *Universitat Politècnica de València* se situó próxima a los investigadores altamente citados y las tres últimas instituciones listadas –*Santiago de Compostela*, *Rovira i Virgili* y *Politécnica de Catalunya*– aparecieron alejadas de todos los indicadores representados, mostrando, por tanto, unos valores bajos. En la tabla 2 puede observarse que estas tres organizaciones obtuvieron descensos importantes en las tasas de variación de alguno de los indicadores del ranking.

Los rankings globales tienen un gran impacto en el prestigio y la internacionalización de las universidades. Las entidades que destacan en estas clasificaciones poseen mayor facilidad para atraer estudiantes y académicos de otros países

En la figura 2 se observa el *biplot dinámico*, que permitió proyectar la situación de las universidades en cada uno de los años, obteniendo sus trayectorias.

La *Universitat de Barcelona* tuvo su mayor incremento de valor en la variable *PUB* durante 2018 con una reducción en los dos años siguientes. La *Universitat Autònoma de Barcelona* fue la que más modificó su trayectoria respecto a los indicadores, pues estuvo caracterizada por *PCP* en los años 2016, 2017 y 2018 acercándose en los años siguientes a *N & S*. La *Universitat Pompeu Fabra* tuvo una trayectoria irregular pero siempre caracterizada por el indicador relativo al tamaño de la organización. La *Universitat de València* mostró en los dos últimos años un avance considerable hacia la variable de los investigadores altamente citados (*HiCi*), aproximándose de esta forma a la *Universidad de Granada*, que tuvo un comportamiento menos pronunciado. El resto de las instituciones mostraron en general trayectorias con ligeras aproximaciones a las variables, si bien todavía permaneciendo alejadas de ellas.

En el plano 1-3 apareció la *Universidad Complutense de Madrid*, siempre caracterizada por la variable *Alumni*.

### 3.2. Ranking *THE*

La tabla 5 muestra los resultados de las universidades en los indicadores de *THE* para los diferentes años, así como la media y la tasa de variación de cada una.

Tabla 5. Indicadores *THE* 2016-2020, medias y tasas de variación

Universidad	Año	Enseñanza	Investigación	Citas	Industria	Internacionalización
<i>Alcalá</i>	2016	17,60	11,20	28,30	43,30	50,00
	2017	19,60	11,50	31,80	42,20	55,80
	2018	20,40	12,20	45,90	40,50	59,80
	2019	30,40	14,50	37,50	41,00	61,60
	2020	18,50	15,70	43,20	42,50	59,00
Media		21,30	13,02	37,34	41,90	57,24
Tasa de variación		5,11%	40,18%	52,65%	-1,85%	18,00%
<i>Autònoma de Barcelona</i>	2016	40,30	40,00	83,80	34,90	50,30
	2017	39,40	36,40	86,70	39,90	52,30
	2018	43,30	36,10	89,50	42,10	60,10
	2019	43,90	36,50	92,40	41,30	62,20
	2020	40,90	36,10	92,90	44,80	64,30
Media		41,56	37,02	89,06	40,60	57,84
Tasa de variación		1,49%	-9,75%	10,86%	28,37%	27,83%
<i>Autònoma de Madrid</i>	2016	35,60	30,90	46,90	33,00	48,60
	2017	32,30	28,30	57,40	35,80	51,60
	2018	33,00	28,10	58,40	34,90	49,00
	2019	33,90	28,40	64,80	37,80	51,10
	2020	40,10	28,70	74,50	38,60	51,50
Media		34,98	28,88	60,40	36,02	50,36
Tasa de variación		12,64%	-7,12%	58,85%	16,97%	5,97%

Universidad	Año	Enseñanza	Investigación	Citas	Industria	Internacionalización
<i>Barcelona</i>	2016	38,50	37,40	78,90	31,10	49,20
	2017	33,70	33,00	81,30	35,30	49,30
	2018	32,40	32,50	83,20	34,00	50,60
	2019	37,70	32,30	85,10	40,10	52,60
	2020	37,30	32,50	87,60	41,20	54,70
Media		35,92	33,54	83,22	36,34	51,28
Tasa de variación		-3,12%	-13,10%	11,03%	32,48%	11,18%
<i>Castilla-La Mancha</i>	2016	18,40	10,30	30,50	29,70	28,60
	2017	16,80	10,80	35,30	34,30	30,50
	2018	18,10	10,40	28,70	33,70	33,30
	2019	20,30	11,70	31,10	35,90	35,20
	2020	16,60	12,50	32,70	36,00	37,00
Media		18,04	11,14	31,66	33,92	32,92
Tasa de variación		-9,78%	21,36%	7,21%	21,21%	29,37%
<i>Carlos III de Madrid</i>	2016	23,20	17,40	24,80	34,80	44,70
	2017	24,70	15,90	29,60	37,20	53,10
	2018	24,60	15,30	33,60	36,30	56,80
	2019	26,40	16,00	37,30	37,80	58,60
	2020	24,40	16,30	34,90	38,20	60,20
Media		24,66	16,18	32,04	36,86	54,68
Tasa de variación		5,17%	-6,32%	40,73%	9,77%	34,68%
<i>Complutense de Madrid</i>	2016	33,20	27,60	31,20	30,90	39,10
	2017	30,70	27,10	36,70	36,00	40,10
	2018	35,20	27,40	38,50	33,50	41,70
	2019	42,40	28,40	42,70	35,60	44,30
	2020	35,40	28,90	47,20	36,10	44,00
Media		35,38	27,88	39,26	34,42	41,84
Tasa de variación		6,63%	4,71%	51,28%	16,83%	12,53%
<i>A Coruña</i>	2016	18,30	10,00	16,60	38,20	23,40
	2017	17,60	10,90	23,70	35,50	27,30
	2018	19,10	11,20	23,70	34,30	30,60
	2019	22,80	12,40	26,10	35,60	30,90
	2020	20,30	13,70	32,50	36,30	31,60
Media		19,62	11,64	24,52	35,98	28,76
Tasa de variación		10,93%	37,00%	95,78%	-4,97%	35,04%
<i>Granada</i>	2016	24,30	14,70	45,80	29,40	36,40
	2017	21,90	16,80	46,30	33,20	43,10
	2018	22,50	19,20	46,80	32,80	50,10
	2019	23,50	19,00	48,30	35,00	47,00
	2020	19,40	20,90	52,00	35,60	48,10
Media		22,32	18,12	47,84	33,20	44,94
Tasa de variación		-20,16%	42,18%	13,54%	21,09%	32,14%
<i>La Laguna</i>	2016	16,90	10,00	44,80	28,50	44,70
	2017	16,90	9,60	48,50	32,70	47,10
	2018	18,10	9,70	57,50	32,40	46,60
	2019	24,30	11,50	62,30	35,10	46,70
	2020	19,30	11,50	67,80	35,20	46,90
Media		19,10	10,46	56,18	32,78	46,40
Tasa de variación		14,20%	15,00%	51,34%	23,51%	4,92%

Universidad	Año	Enseñanza	Investigación	Citas	Industria	Internacionalización
<i>Murcia</i>	2016	19,30	11,70	28,00	29,50	28,30
	2017	18,40	12,70	31,00	33,50	32,00
	2018	20,10	12,40	32,10	33,00	34,70
	2019	27,40	13,20	32,20	35,30	37,60
	2020	22,30	13,80	32,60	35,90	38,50
Media		21,50	12,76	31,18	33,44	34,22
Tasa de variación		15,54%	17,95%	16,43%	21,69%	36,04%
<i>Navarra</i>	2016	31,90	20,80	57,50	63,50	52,60
	2017	29,70	23,90	65,30	55,60	55,60
	2018	27,90	24,50	74,60	63,90	59,70
	2019	34,10	24,20	82,00	66,60	63,20
	2020	30,40	27,90	80,30	85,50	65,10
Media		30,80	24,26	71,94	67,02	59,24
Tasa de variación		-4,70%	34,13%	39,65%	34,65%	23,76%
<i>Oviedo</i>	2016	19,50	10,80	41,90	34,10	36,20
	2017	18,30	12,40	44,20	33,40	30,50
	2018	27,00	13,50	49,10	34,10	31,90
	2019	25,50	14,70	50,80	38,00	34,10
	2020	16,80	15,20	54,80	38,50	34,40
Media		21,42	13,32	48,16	35,62	33,42
Tasa de variación		-13,85%	40,74%	30,79%	12,90%	-4,97%
<i>País Vasco</i>	2016	18,20	19,60	43,10	30,30	34,90
	2017	20,90	14,30	50,20	34,70	37,90
	2018	21,00	14,80	51,40	34,80	40,80
	2019	20,40	16,50	50,00	36,20	40,10
	2020	22,00	17,10	47,30	37,10	41,50
Media		20,50	16,46	48,40	34,62	39,04
Tasa de variación		20,88%	-12,76%	9,74%	22,44%	18,91%
<i>Politécnica de Catalunya</i>	2016	25,20	14,80	44,70	40,90	63,90
	2017	27,10	17,50	51,20	41,50	51,40
	2018	27,10	17,60	55,30	41,60	53,20
	2019	29,70	17,30	53,70	40,90	56,20
	2020	23,70	17,20	56,90	41,20	59,10
Media		26,56	16,88	52,36	41,22	56,76
Tasa de variación		-5,95%	16,22%	27,29%	0,73%	-7,51%
<i>Politécnica de Madrid</i>	2016	21,80	14,60	24,50	38,30	39,50
	2017	21,90	13,70	30,80	39,10	41,90
	2018	23,80	13,60	34,80	43,00	45,00
	2019	31,10	13,90	37,90	42,60	47,50
	2020	22,60	14,90	37,70	42,40	49,10
Media		24,24	14,14	33,14	41,08	44,60
Tasa de variación		3,67%	2,05%	53,88%	10,70%	24,30%
<i>Politécnica de València</i>	2016	20,30	12,70	34,30	43,80	32,90
	2017	22,10	24,80	43,90	44,30	41,90
	2018	24,00	25,40	44,40	43,50	43,60
	2019	25,40	12,00	45,20	44,50	47,50
	2020	22,10	11,80	41,30	44,80	50,00
Media		22,78	17,34	41,82	44,18	43,18
Tasa de variación		8,87%	-7,09%	20,41%	2,28%	51,98%

Universidad	Año	Enseñanza	Investigación	Citas	Industria	Internacionalización
<i>Pompeu Fabra</i>	2016	32,90	28,00	90,70	37,20	63,30
	2017	30,30	33,00	93,10	40,50	65,10
	2018	34,70	38,90	97,10	40,00	62,30
	2019	40,00	39,10	95,70	42,40	64,30
	2020	37,70	40,10	94,40	44,50	66,50
Media		35,12	35,82	94,20	40,92	64,30
Tasa de variación		14,59%	43,21%	4,08%	19,62%	5,06%
<i>Rovira i Virgili</i>	2016	20,80	14,80	66,90	30,90	41,50
	2017	21,50	15,80	72,10	35,20	45,50
	2018	22,20	17,20	76,40	34,50	47,70
	2019	24,20	20,20	76,20	36,00	49,10
	2020	23,70	21,00	67,60	36,60	51,10
Media		22,48	17,80	71,84	34,64	46,98
Tasa de variación		13,94%	41,89%	1,05%	18,45%	23,13%
<i>Salamanca</i>	2016	26,10	16,90	25,90	31,60	40,80
	2017	23,30	14,40	32,20	35,20	44,50
	2018	24,80	13,70	35,50	33,50	47,70
	2019	27,80	15,20	33,60	35,60	49,50
	2020	26,40	17,50	37,90	37,00	51,40
Media		25,68	15,54	33,02	34,58	46,78
Tasa de variación		1,15%	3,55%	46,33%	17,09%	25,98%
<i>Santiago de Compostela</i>	2016	22,90	14,10	46,90	32,30	37,10
	2017	19,80	14,90	40,90	35,70	42,40
	2018	20,90	15,00	48,20	35,20	44,20
	2019	26,80	16,00	50,50	39,00	44,30
	2020	21,80	16,60	46,90	40,30	44,70
Media		22,44	15,32	46,68	36,50	42,54
Tasa de variación		-4,80%	17,73%	0,00%	24,77%	20,49%
<i>Sevilla</i>	2016	21,50	14,90	32,60	36,70	32,00
	2017	19,50	13,90	33,10	37,90	34,40
	2018	20,90	15,40	35,70	42,80	34,70
	2019	27,00	18,80	38,70	36,60	38,40
	2020	25,40	18,70	36,50	36,60	38,20
Media		22,86	16,34	35,32	38,12	35,54
Tasa de variación		18,14%	25,50%	11,96%	-0,27%	19,38%
<i>València</i>	2016	22,70	16,90	49,60	31,30	40,50
	2017	20,90	18,40	50,50	34,40	41,70
	2018	21,90	18,40	56,20	34,40	42,20
	2019	28,00	19,60	68,00	36,30	44,90
	2020	24,60	20,80	70,80	37,00	47,00
Media		23,62	18,82	59,02	34,68	43,26
Tasa de variación		8,37%	23,08%	42,74%	18,21%	16,05%
<i>Vigo</i>	2016	18,40	10,50	31,80	38,10	30,70
	2017	15,50	11,70	33,20	37,00	36,50
	2018	19,40	12,20	32,20	35,70	40,30
	2019	26,00	14,80	35,30	39,00	41,70
	2020	17,70	14,60	39,50	38,40	41,60
Media		19,40	12,76	34,40	37,64	38,16
Tasa de variación		-3,80%	39,05%	24,21%	0,79%	35,50%

Universidad	Año	Enseñanza	Investigación	Citas	Industria	Internacionalización
Zaragoza	2016	20,10	12,70	49,50	36,70	33,50
	2017	20,30	12,50	49,70	38,60	35,10
	2018	20,50	12,30	50,80	37,10	37,60
	2019	27,90	12,40	47,70	38,10	37,00
	2020	22,00	13,40	43,80	38,60	39,40
Media		22,16	12,66	48,30	37,82	36,52
Tasa de variación		9,45%	5,51%	-11,52%	5,18%	17,61%

En la tabla 5 se observa que la *Universitat Autònoma de Barcelona* alcanzó los mayores promedios en enseñanza (41,56) e investigación (37,02). Asimismo, la *Universitat Pompeu Fabra* obtuvo las medias más elevadas en citas (94,20) e internacionalización (64,30). En la variable relacionada con la industria fue la *Universidad de Navarra* la que logró la mayor media (67,02) y la mayor tasa de variación (34,65%). Los porcentajes de variación más altos en el resto de las variables fueron los de la *Universidad del País Vasco* en enseñanza (20,88%), la *Universitat Pompeu Fabra* en investigación (43,21%), la *Universidad de A Coruña* en citas (95,78%) y la *Universitat Politècnica de València* en internacionalización (51,98%).

La información capturada en el *HJ-biplot* para los dos primeros ejes se visualiza en la tabla 6. Se retuvieron dos ejes pues se consiguió una inercia acumulada elevada (85,41%), suficiente para caracterizar, con garantías, el posicionamiento de las universidades en el *Ranking THE* respecto de todas las variables consideradas.

El primer eje factorial retuvo la mayor cantidad de información; por tanto, el gradiente horizontal fue el más interesante a la hora de explicar la ordenación de las universidades según ese gradiente latente multivariante.

La tabla 7 recoge la contribución de cada eje factorial a la variabilidad de los diferentes indicadores del ranking.

Atendiendo a las contribuciones del factor al elemento para las columnas, todas las variables pudieron interpretarse en el plano factorial 1-2 y mostraron una buena calidad de representación. Investigación, citas, enseñanza e internacionalización recibieron alta contribución al eje 1. En industria, la variable relativa a la transferencia de conocimiento, fue el eje 2 el que aportó información de interés.

En la figura 3 se muestra el *HJ-biplot* para la matriz de datos del año 2020. Se observó una correlación directa y fuerte entre enseñanza e investigación, variables que aportan un 30% cada una a la clasificación. También existió una covariación directa entre ambas variables y citas e internacionalización; por tanto, cuatro de los cinco indicadores del ranking con

Tabla 6. Varianza explicada *Ranking THE*

Ejes	Valor Propio	Varianza explicada	Varianza acumulada
Eje 1	8,98	67,21	67,21
Eje 2	4,67	18,20	85,41

Tabla 7. Contribución de cada eje factorial a la variabilidad de los indicadores, *Ranking THE*

Variables	Eje 1	Eje 2
Enseñanza	764	117
Investigación	860	78
Citas	787	12
Industria	293	623
Internacionalización	656	80

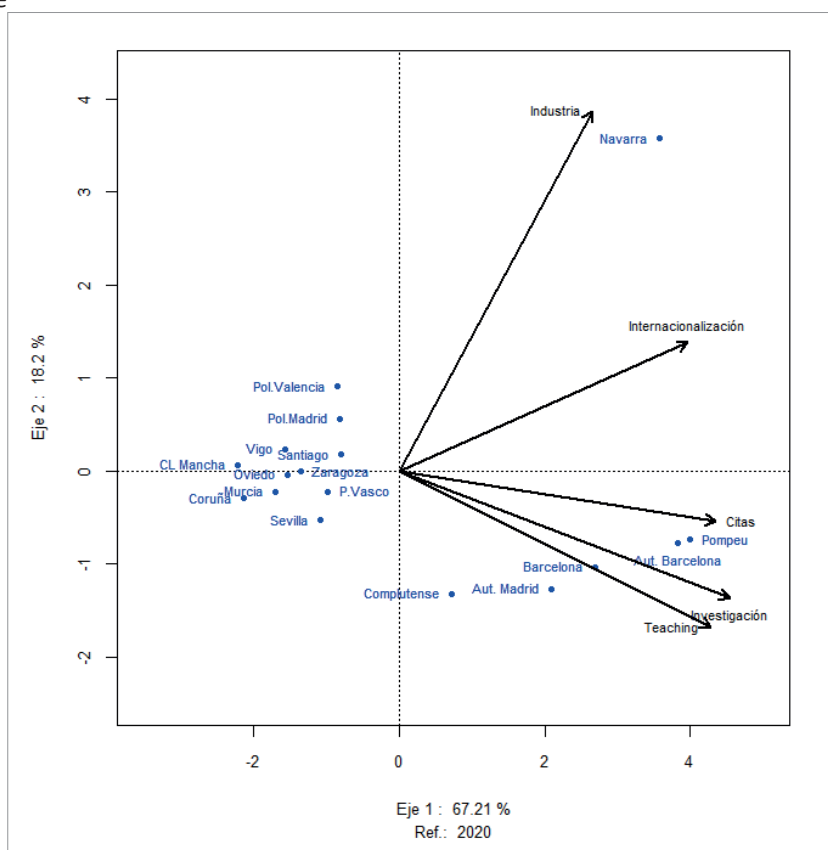


Figura 3. Representación factorial *HJ-biplot*, *Ranking THE* (2020), planos 1-2.



una ponderación total del 97,5% correlacionaron de forma directa en el *biplot*. Industria también mostró una interrelación directa con el resto de los indicadores, excepto con enseñanza que no mostró conexión alguna. Sin embargo, no aparecieron correlaciones indirectas entre ninguna variable del ranking.

En cuanto a las filas, de las 25 universidades analizadas, ocho no quedaron bien representadas. Las universidades aparecieron posicionadas en diferentes partes del gráfico y se establecieron varias agrupaciones en función de sus propiedades similares.

Las *Universidades Pompeu Fabra* y *Autònoma de Barcelona* aparecieron caracterizadas por las citas. *Barcelona*, *Autònoma de Madrid* y *Complutense de Madrid* destacaron en la variable enseñanza, mientras que la *Universidad de Navarra* obtuvo un alto valor en industria. Las demás instituciones aparecieron agrupadas en la parte izquierda de la figura 3 no mostrando buenas posiciones en ningún indicador del ranking.

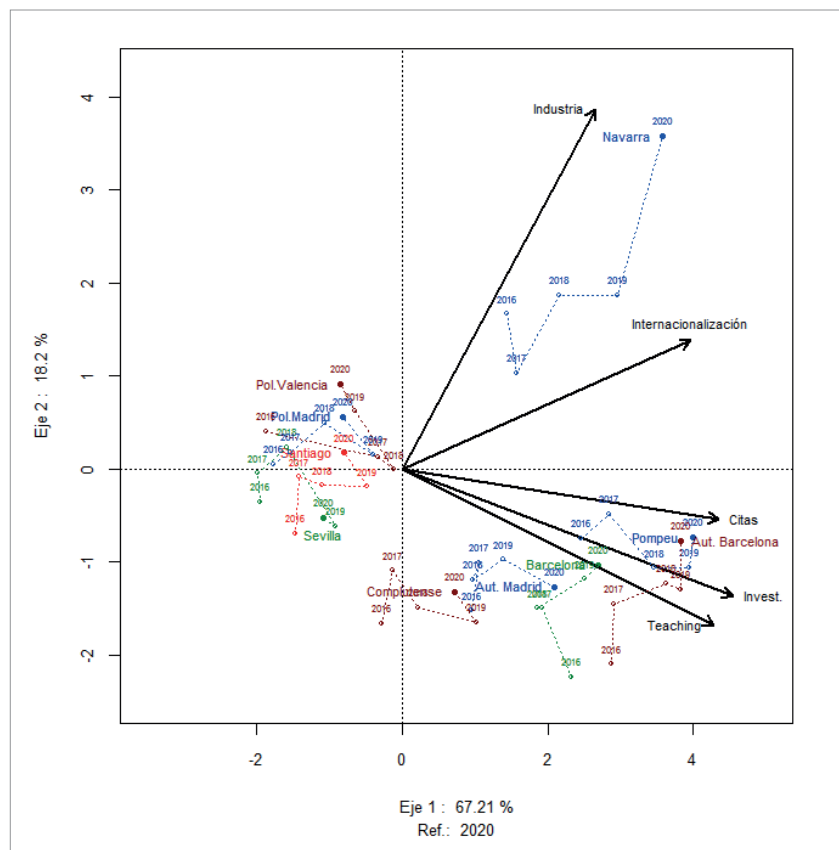


Figura 4. Representación factorial *biplot* dinámico, Ranking THE, plano 1-2.

La comparativa con la tabla 5 muestra que las medias más elevadas en citas correspondieron a las universidades *Pompeu Fabra* (94,20) y *Autònoma de Barcelona* (89,06), si bien las tasas de variación fueron positivas, pero no muy altas (4,08% y 10,86%). Los promedios en enseñanza de las universidades de *Barcelona* (35,92), *Complutense de Madrid* (35,38) y *Autònoma de Madrid* (34,98) fueron altos, pero el mayor valor en este indicador correspondió a la *Universitat Autònoma de Barcelona* (41,56). Respecto a las tasas de variación, la *Universitat de Barcelona* fue la única que obtuvo un valor negativo (-3,12%). Por último, la *Universidad de Navarra* mostró el mayor promedio (67,02) y el mayor incremento (34,65%) en la variable relacionada con la industria.

En la figura 4 se muestra el análisis dinámico que permitió proyectar la situación de las universidades en cada uno de los años, obteniendo sus trayectorias.

La *Universitat Pompeu Fabra*, primera clasificada en THE, estuvo caracterizada en el año 2016 por investigación, el año siguiente se aproximó a citas para volver a destacar en el 2018 en investigación y terminar de nuevo en el año 2020 con un alto valor en citas. También la *Universitat Autònoma de Barcelona*, segunda clasificada, mostró una trayectoria ascendente que provocó un cambio en su posición de enseñanza a investigación para terminar caracterizada en 2020 por citas. Las siguientes clasificadas, *Barcelona* y *Autònoma de Madrid*, mostraron unas trayectorias de aproximación hacia enseñanza, variable a la que también se acercó la *Universidad Complutense de Madrid*. La *Universidad de Navarra*, tras un descenso en 2017 que la aproximó a internacionalización, mostró una trayectoria creciente en industria con un aumento muy elevado el último año y una posición muy alejada. El resto de las universidades, si bien tuvieron cambios en su trayectoria, continuaron con posiciones más lejanas respecto de todos los indicadores.

Las instituciones españolas que consiguieron clasificarse en THE durante cinco años consecutivos duplicaron a las de ARWU. En esta última clasificación ninguna universidad consiguió puntuar en el profesorado con Nobel o medallas Fields

#### 4. Conclusiones y discusión

La investigación demostró la utilidad práctica del *biplot* dinámico (Egido-Miguélez, 2015) para el estudio de la internacionalización de las universidades españolas a través de los rankings, así como para la inspección de sus trayectorias. La técnica *HJ-biplot* (Galindo-Villardón, 1986) permitió realizar una representación gráfica en la que pudieron superponerse universidades e indicadores en un mismo sistema de referencia con máxima calidad de representación.

En el trabajo se examinaron las universidades españolas clasificadas en los rankings ARWU y THE durante los últimos cinco años. En las dos listas se consiguió una inercia acumulada muy elevada, que permitió una interpretación intuitiva de los gráficos.

Las variables de los dos rankings mostraron covariaciones diferentes entre ellas. En *ARWU* la correlación directa más fuerte se produjo entre dos indicadores que ponderan un 40%: los investigadores altamente citados y los artículos indexados en *SCIE* y *SSCI*. Esta última variable también correlacionó de forma directa con los artículos en *Nature* y *Science*, si bien de forma más débil. En cambio, los investigadores altamente citados interrelacionaron de forma indirecta con el tamaño de la organización y apenas mostraron covariación con los artículos en *Nature* y *Science* y los antiguos alumnos con premios *Nobel* o medallas *Fields*.

“ Solo el 29% de las universidades españolas aparece de forma continua en uno de los dos rankings internacionales más destacados e influyentes. La mayoría posee una marca débil respecto al mercado global ”

En *THE*, sin embargo, los indicadores aparecieron más vinculados, ninguno de ellos correlacionó de forma indirecta y únicamente la transferencia de conocimiento no mostró conexión alguna con la enseñanza. Además, las tres dimensiones de mayor ponderación correlacionaron de forma fuerte y directa en el *biplot*: enseñanza, investigación y citas. Asimismo, estos indicadores mostraron una interrelación directa con la internacionalización y, por tanto, cuatro de las cinco variables de *THE* estuvieron correlacionadas alcanzando una ponderación del 97,5% del ranking. En línea con estas conclusiones, **Safón** (2019) considera que las listas internacionales incluyen sesgos de reputación producidos por las encuestas que afectan no sólo a la enseñanza, sino también al rendimiento de la investigación. Por un lado, los editores de las revistas más prestigiosas pueden inclinarse a aceptar más artículos de las universidades más destacadas. Por otro lado, también los autores tienden a atribuir una mayor calidad a los trabajos de esas entidades, aumentando sus citas. Ello hace que finalmente investigación y reputación se retroalimenten y la posición en los rankings se derive de los resultados actuales de la universidad, pero también de la reputación pasada, que a su vez mejora la investigación actual (**Safón; Docampo**, 2020).

Las instituciones españolas que consiguieron clasificarse en *THE* durante cinco años consecutivos duplicaron a las *ARWU*. En esta última clasificación ninguna universidad consiguió puntuar en el profesorado con *Nobel* o medallas *Fields*, variable que pondera un 20% en la clasificación. *ARWU* muestra un componente altamente investigador y mide, además, un rendimiento individual sobresaliente a través de premios o investigadores muy citados. Las instituciones españolas tienen una limitada producción de este tipo (**Casani; Rodríguez-Pomeda**, 2017) y tienen por ello mayor dificultad para posicionarse en el ranking.

Todas las universidades que lograron clasificarse en *ARWU* también lo hicieron en *THE* pudiéndose considerar, por tanto, centros con una elevada visibilidad transnacional. Esta visibilidad se produjo a través de diferentes variables. Los investigadores altamente citados destacaron en las universidades de *Barcelona*, *Granada*, *València* y *Politécnica de València*. Sólo una universidad española, la *Complutense de Madrid*, logró puntuar en premios *Nobel* o medallas *Fields*. En la transferencia de conocimiento destacó la *Universidad de Navarra* y en el único indicador que mide directamente la internacionalización no se posicionó ninguna universidad española. La dimensión que valora la enseñanza, medida en gran parte por encuestas de reputación, estuvo caracterizada por las universidades de *Barcelona*, *Autónoma de Madrid* y *Complutense de Madrid*. En la investigación, en cambio, destacaron centros como la *Autónoma de Barcelona*, *Pompeu Fabra* y *Barcelona*. Las 12 entidades restantes que aparecieron clasificadas en las listas internacionales no obtuvieron valores altos en ningún indicador y mostraron posiciones bastante cercanas en los *biplots*.

Podemos concluir, por tanto, que la universidad española muestra un bajo nivel de internacionalización y sólo un porcentaje reducido goza de la capacidad suficiente para competir en las clasificaciones globales: únicamente el 29% de las organizaciones sale de forma continua en uno de los dos rankings internacionales más destacados e influyentes. La mayoría de los centros posee una marca débil respecto al contexto global (**Carrillo; Ruño**, 2005) y sólo nueve muestran altos valores en alguno de los indicadores cuando se consideran de forma multivariante (*Autónoma de Barcelona*, *Autónoma de Madrid*, *Barcelona*, *Complutense de Madrid*, *Granada*, *Navarra*, *Politécnica de València*, *Pompeu Fabra* y *València*). Si bien es cierto que cada año se incorporan más centros a estas clasificaciones, habrá que ir analizando su evolución en el tiempo para ver si mejora el prestigio y reputación del sistema universitario español.

A pesar de que el concepto de internacionalización de la educación superior presenta muchos matices y los rankings globales no son su única manifestación, no debemos olvidar que facilitan oportunidades para una mayor visibilidad transnacional (**Collins; Park**, 2016). Todas las universidades investigadoras del mundo los siguen, se preocupan de su orientación e incluso se adaptan o revelan ante sus cambios metodológicos y transformaciones (**Pérez-Esparrells**, 2017). Competir en ellos traerá consigo un prestigio siempre beneficioso para la organización y para la proyección del sistema universitario español.

“ A pesar de que los rankings no son la única manifestación de la internacionalización, competir en ellos con una buena posición traerá consigo un prestigio siempre beneficioso para la visibilidad de la organización y del sistema universitario español ”

## 5. Referencias

- Carrillo, María-Victoria; Ruão, Teresa** (2005). "La reputación en las universidades: de la identidad local a la reputación europea". En: *5º Congresso de comunicação local*. Universitat Jaume I de Castellón, 14-16 Dezembro, pp. 14-16.  
[http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5666/1/Carrillo\\_Ruao\\_reputacionuniversidades\\_05.pdf](http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5666/1/Carrillo_Ruao_reputacionuniversidades_05.pdf)
- Casani, Fernando; Rodríguez-Pomeda, Jesús** (2017). "La idea de la 'flagship university' en el nuevo contexto internacional de la educación superior". En: Pérez-Encinas, Adriana; Howard, Laura; Rumbley, Laura; De-Wit, Hans (coords.). *Internacionalización de la educación superior en España. Reflexiones y perspectivas*. España: Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (Sepie).  
[http://sepie.es/doc/comunicacion/publicaciones/SEPIE-ESP\\_internacionalizacion.pdf](http://sepie.es/doc/comunicacion/publicaciones/SEPIE-ESP_internacionalizacion.pdf)
- Collins, Francis L.; Park, Gil-Sung** (2016). "Ranking and the multiplication of reputation: reflections from the frontier of globalizing higher education". *Higher education*, v. 72, n. 1, pp. 115-129.  
<https://doi.org/10.1007/s10734-015-9941-3>
- De-Wit, Hans** (2017). "The importance of internationalization at home". *Thema*, v. 5, n. 17, pp. 25-29.
- De-Wit, Hans; Altbach, Philip** (2020). "Internationalization in higher education: global trends and recommendations for its future". *Policy reviews in higher education*, first online.  
<https://doi.org/10.1080/23322969.2020.1820898>
- Delgado-Márquez, Blanca L.; Hurtado-Torres, Nuria-Esther; Bondar, Yoroslava** (2011). "Internationalization of higher education: Theoretical and empirical investigation of its influence on university institution rankings". *RUSC. Universities and knowledge society journal*, v. 8, n. 2, pp. 101-122.  
<https://doi.org/10.7238/rusc.v8i2.1069>
- Docampo, Domingo; Cram, Lawrence** (2015). "On the effects of institutional size in university classifications: the case of the Shanghai Ranking". *Scientometrics*, v. 102, n. 2, pp. 1325-1346.  
<https://doi.org/10.1007/s11192-014-1488-z>
- Docampo, Domingo; Herrera, Francisco; Luque-Martínez, Teodoro; Torres-Salinas, Daniel** (2012). "Efecto de la agregación de universidades españolas en el Ranking de Shanghai (ARWU): caso de las comunidades autónomas y los campus de excelencia". *El profesional de la información*, v. 21, n. 4, pp. 428-432.  
<https://doi.org/10.3145/epi.2012.jul.16>
- Docampo, Domingo; Torres-Salinas, Daniel** (2013). "La nueva lista de investigadores altamente citados de Thomson Reuters y el Ranking Shanghai: situación de España y mapa universitario". *El profesional de la información*, v. 22, n. 3, pp. 264-272.  
<https://doi.org/10.3145/epi.2013.may.11>
- Douglass, John-Aubrey** (2016). *The new flagship university. Changing the paradigm from global ranking to national relevancy*. New York: Palgrave Macmillan. ISBN: 978 1 349 57665 4  
<https://doi.org/10.1057/9781137500496>
- Douglass, John-Aubrey** (2014). "Profiling the flagship university model: an exploratory proposal for changing the paradigm from ranking to relevancy". *Center for studies in higher education*, v. 15, n. 4, pp. 250-260.  
<https://escholarship.org/uc/item/8kn1m9dz>
- Egido-Miguélez, Jaime-Fermín** (2015). *Biplot dinámico*. Tesis doctoral. Salamanca: Universidad de Salamanca.  
<http://gredos.usal.es/handle/10366/125245?locale-attribute=en>  
<https://doi.org/10.14201/gredos.125245>
- Galindo-Villardón, María-Purificación** (1986). "Una alternativa de representación simultánea: HJ-Biplot". *Qüestió*, v. 10, n. 1, pp. 13-23.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2360880>
- Knight, Jane** (2014). "What is an international university?". In: Glass, Ana (ed.). *The state of higher education. OECD Higher education programme*. OECD, pp. 139-143.  
<http://www.oecd.org/education/imhe/StateofHigherEducation2014.pdf>
- Knight, Jane** (2004). "Internationalization remodeled: definition, approaches and rationales". *Journal of studies in international education*, v. 8, n. 1, pp. 5-31.  
<https://doi.org/10.1177/1028315303260832>
- Locke, William; Verbik, Line; Richardson, John T. E.; King, Roger** (2008). *Counting what is measured or measuring what counts? League tables and their impact on higher education institutions in England*. Bristol: Higher Education Funding Council for England.  
[http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100202100434/http://www.hefce.ac.uk/pubs/hefce/2008/08\\_14](http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100202100434/http://www.hefce.ac.uk/pubs/hefce/2008/08_14)

- Luque-Martínez, Teodoro; Faraoni, Nina; Doña-Toledo, Luis** (2018). "Meta-ranking de universidades. Posicionamiento de las universidades españolas". *Revista española de documentación científica*, v. 41, n. 1.  
<https://doi.org/10.3989/redc.2018.1.1456>
- Marginson, Simon** (2007). "Global university rankings: implications in general and for Australia". *Journal of higher education policy and management*, v. 29, n. 2, pp. 131-142.  
<https://doi.org/10.1080/13600800701351660>
- Marginson, Simon** (2012). "Global university rankings: the strategic issues". En: *Las universidades latinoamericanas ante los rankings internacionales: impactos, alcances y límites*. UNAM, 17 y 18 de mayo.  
<http://www.encuentro-rankings.unam.mx/Documentos/ConferenciaMagistralMarginsontexto.pdf>
- Marginson, Simon** (2014). "University rankings and social science". *European journal of education*, v. 49, n. 1, pp. 45-59.  
<https://doi.org/10.1111/ejed.12061>
- Montané-López, Alejandra; Beltrán-Llavador, José; Teodoro, António** (2017). "La medida de la calidad educativa: acerca de los rankings universitarios". *Revista de la asociación de sociología de la educación*, v. 10, n. 2, pp. 283-300.  
<https://doi.org/10.7203/rase.10.2.10145>
- Ordorika, Imanol** (2015). "Rankings universitarios". *Revista de la educación superior*, v. 44, n. 173, pp. 7-9.  
<https://doi.org/10.1016/j.resu.2015.04.009>
- Ordorika, Imanol; Rodríguez-Gómez, Roberto** (2010). "El ranking Times en el mercado del prestigio universitario". *Perfiles educativos*, v. 32, n. 129, pp. 8-28.  
<https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2010.129.18918>
- Pérez-Esparrells, Carmen** (2017). "La reputación de las universidades a través de los rankings globales". *Nueva revista de política, cultura y arte*, n. 163, pp. 224-236.  
<https://www.nuevarevista.net/universidad/la-reputacion-las-universidades-traves-los-rankings-globales>
- Rauhvargers, Andrejs** (2011). *Global university rankings and their impact*. Brussels: European University Association. ISBN: 978 907 8997276  
<http://www.eua.eu/downloads/publications/global%20university%20rankings%20and%20their%20impact.pdf>
- Rodríguez-Espinar, Sebastián** (2018). "La universidad: una vision desde 'fuera' orientada al futuro". *Revista de investigación educativa*, v. 36, n. 1, pp. 15-38.  
<https://doi.org/10.6018/rie.36.1.309041>
- Safón, Vicente** (2012). "Análisis de los factores subyacentes en los rankings internacionales de universidades". *Regional and sectoral economic studies*, v. 12, n. 3, pp. 193-208.
- Safón, Vicente** (2019). "Inter-ranking reputational effects: an analysis of the Academic Ranking of World Universities (ARWU) and the Times Higher Education world university rankings (THE) reputational relationship". *Scientometrics*, v. 121, n. 2, pp. 897-915.  
<https://doi.org/10.1007/s11192-019-03214-9>
- Safón, Vicente; Docampo, Domingo** (2020). "Analyzing the impact of reputational bias on global university rankings based on objective research performance data: the case of the Shanghai Ranking (ARWU)". *Scientometrics*, v. 125, n. 3, pp. 2199-2227.  
<https://doi.org/10.1007/s11192-020-03722-z>
- Sanz-Casado, Elías** (2015). *Guía de buenas prácticas para la participación de las universidades españolas en los rankings internacionales*. Madrid: Secretaría General Técnica. Subdirección General de Documentación y Publicaciones.  
<http://sede.educacion.gob.es/publiventa/guia-de-buenas-practicas-para-la-participacion-de-las-universidades-espanolas-en-los-rankings-internacionales/universidad-espana/20227>
- Shehatta, Ibrahim; Mahmood, Khalid** (2016). "Correlation among top 100 universities in the major six global rankings: policy implications". *Scientometrics*, v. 109, n. 2, pp. 1231-1254.  
<https://doi.org/10.1007/s11192-016-2065-4>
- Tomàs-Folch, Marina; Feixas-Condom, Mònica; Bernabeu, Maria-Dolors; Ruiz, José-María** (2015). "La literatura científica sobre rankings universitarios: una revisión sistemática". *Revista de docencia universitaria*, v. 13, n. 3, pp. 33-54.  
<https://doi.org/10.4995/redu.2015.5418>
- Vázquez-García, Juan-Antonio** (2015). "Nuevos escenarios y tendencias universitarias". *Revista de investigación educativa*, v. 33, n. 1, pp. 13-26.  
<https://doi.org/10.6018/rie.33.1.211501>
- Yong-Amaya, Linda-Evelyn; Zambrano-Zambrano, Juverly; Ruso-Armada, Frida** (2018). "La excelencia en los sistemas de educación superior". *Cofín Habana*, v. 12, n. 1, pp. 1-14.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2073-60612018000100001](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612018000100001)