

$$M = \frac{m_0}{(1-\frac{v^2}{c^2})^{3/2}} = \gamma m_0, \quad F = \frac{dP}{dt} = \frac{d}{dt}(Mv) = \frac{d}{dt}(\gamma m_0 v) = m_0 \frac{d}{dt}(\gamma v) = m_0 \left[\gamma \frac{dv}{dt} + v \frac{d\gamma}{dt} \right]$$

$$\frac{d\gamma}{dt} = \frac{d\gamma}{dv} \frac{dv}{dt} = \frac{d\gamma}{dv} a, \quad \frac{d\gamma}{dv} = \frac{d}{dv} \left(\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \right) = \frac{d\gamma}{d\beta} \frac{d\beta}{dv} \text{ where } \beta = \frac{v}{c}, \quad \frac{d\gamma}{d\beta} = \frac{d}{d\beta} \left(\frac{1}{\sqrt{1-\beta^2}} \right)$$

$$\rightarrow \frac{d\gamma}{dv} = \frac{\beta(1-\beta^2)^{-3/2}}{c} = \frac{v}{c^2} (1-\frac{v^2}{c^2})^{-3/2}, \quad \frac{d\beta}{dv} = \frac{d}{dv} \left(\frac{v}{c} \right) = \frac{1}{c}$$

$$\therefore F = m_0 \left[\gamma \frac{dv}{dt} + v \frac{d\gamma}{dt} \right] = m_0 \left[\gamma \frac{dv}{dt} + v \frac{v}{c^2} (1-\frac{v^2}{c^2})^{-3/2} a \right] = m_0 \left[\gamma a + \frac{v^2}{c^2} (1-\frac{v^2}{c^2})^{-3/2} a \right]$$

$$= m_0 a \left[\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} + \frac{v^2}{c^2} \frac{1}{(1-\frac{v^2}{c^2})^{3/2}} \right], \quad \text{or } 1-\frac{v^2}{c^2} \Rightarrow F = m_0 a \left[\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} + \frac{v^2}{c^2} \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \right] = m_0 a \left[\frac{1+\frac{v^2}{c^2}}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \right] = m_0 a \left[\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \right]$$

$$\therefore F = m_0 a \left[\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \right], \quad W = \int F dx = \int \frac{m_0 a}{(1-\frac{v^2}{c^2})^{3/2}} dx = m_0 \int \frac{1}{(1-\frac{v^2}{c^2})^{3/2}} \frac{dx}{dt} dt = m_0 \int \frac{v}{(1-\frac{v^2}{c^2})^{3/2}} dv$$

$$u = 1-\frac{v^2}{c^2} \Rightarrow W = m_0 \int \frac{c^2}{2} \left[\frac{-du}{-u^{3/2}} \right] = m_0 \left[\frac{-c^2}{2} \left[\frac{-u^{-1/2}}{-1/2} \right] \right] = m_0 \left[\frac{c^2}{u^{1/2}} \right] = m_0 \left[\frac{c^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \right] + C$$

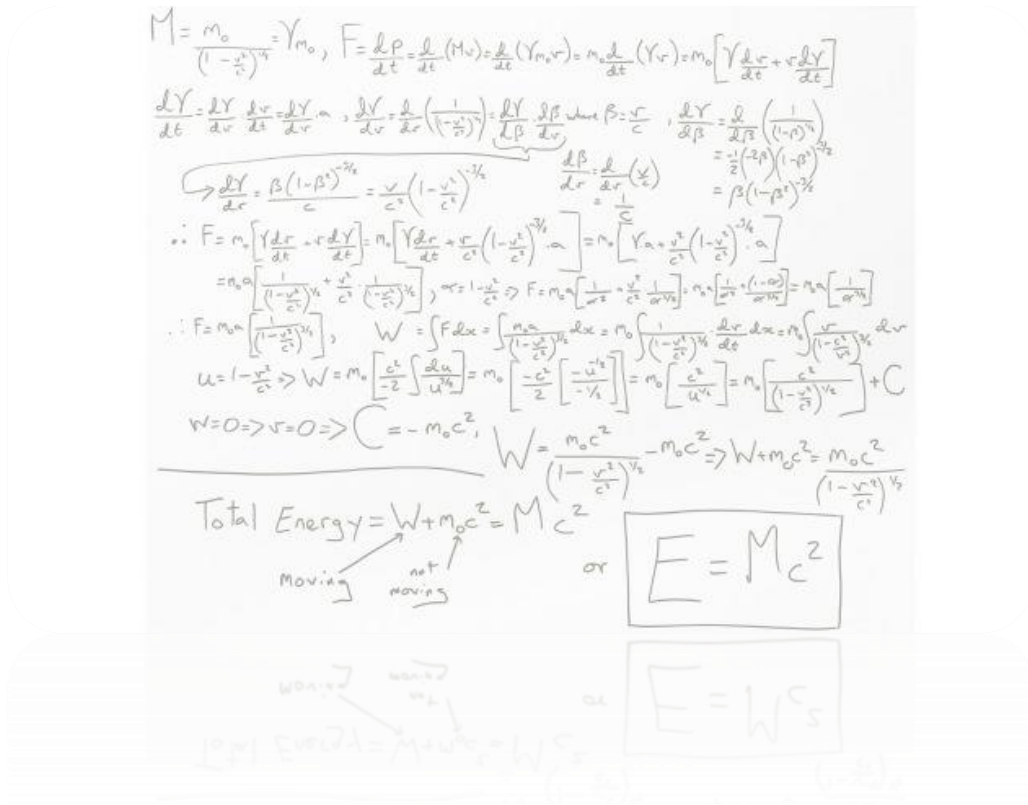
$$W=0 \Rightarrow v=0 \Rightarrow C = -m_0 c^2, \quad W = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - m_0 c^2 \Rightarrow W + m_0 c^2 = m_0 c^2 \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

$$\text{Total Energy} = W + m_0 c^2 = M c^2 \quad \text{or} \quad \boxed{E = M c^2}$$

$$\text{Total Energy} = W + m_0 c^2 = M c^2 \quad \text{or} \quad \boxed{E = W c^2}$$

PRODUCCIÓN E IMPACTO DEL ÁREA DE FÍSICA

Anexo bibliométrico por el 40 aniversario de
los Estudios de Física en la UGR



PRODUCCIÓN E IMPACTO DEL ÁREA DE FÍSICA

Anexo bibliométrico por el 40 aniversario de
los Estudios de Física en la UGR

Vicerrectorado de Investigación y Política Científica
Secretariado de Promoción de la Investigación
Unidad de Bibliometría
Universidad de Granada

PRODUCCIÓN E IMPACTO DEL ÁREA DE FÍSICA

Anexo bibliométrico por el 40 aniversario
de los estudios de Física en la UGR

INFORME FINAL

Universidad de Granada

Vicerrectorado de Política Científica e Investigación

Unidad de Bibliometría

Elaborado por:

Granada: Vicerrectorado de Política Científica e Investigación, 2014
© Vicerrectorado de Política Científica e Investigación, Universidad de Granada
La reproducción está autorizada siempre que el informe sea citado
Autor: Daniel Torres-Salinas – Contacto: torressalinas@gmail.com

HOJA BIBLIOMÉTRICA

Este informe es un anexo estadístico a la *Hoja Bibliométrica*:
 “Producción e Impacto del Área de Física: 40 Aniversario”:

Disponible en:

<http://uniweb.ugr.es/ugrinvestiga/pages/hojas-bibliometricas>

HOJA BIBLIOMÉTRICA

Universidad de Granada

05 JUNIO 2014

Este curso se cumple el 40 aniversario de la implantación de los estudios de Física en la Universidad de Granada.

Los estudios de la Licenciatura en Física en la UGR comenzaron en 1974 y finalizaron el presente curso académico 2013-2014.

Estos estudios se han transformado en la actualidad en el Grado en Física y se complementan con cinco másteres.

Durante este tiempo se ha creado un núcleo número de grupos de investigación que constituyen uno de los pilares científicos de la UGR.

Viceministerio de Política Científica e Investigación #UGRInvestiga

PRODUCCIÓN E IMPACTO DEL ÁREA FÍSICA: 40 ANIVERSARIO

Período	Número total de documentos Web of Science	Aportación a la producción de la UGR	Crecimiento producción medio anual	Promedio de Citación Normalizada	Número total de citas recibidas
1981-2013	4135	15%	10%	1,73	81525
2004-2013	2610	14%	9%	2,52	46284
2009-2013	1676	14%	12%	3,80	21382

APORTACIÓN DE PUBLICACIONES CIENTÍFICAS A LA UGR Y EVOLUCIÓN ANUAL

Nº de trabajos Web of Science en el área de Física

APORTACIÓN DE PUBLICACIONES CIENTÍFICAS A LA UGR Y EVOLUCIÓN ANUAL

Aportación del área de Física a la producción global de la UGR

Entre 1981 y 2013 el área de Física ha publicado 4135 trabajos en revistas indexadas en la Web of Science.

La producción en Física supone el 14% de la producción científica global de la Universidad de Granada.

Entre 1981 y 2013 el impacto científico alcanzado está un 70% por encima de la media mundial ya que la Citación Normalizada (Crown) es igual a 1,75.

De las 32786 citas que ha recibido la Universidad de Granada 81525 - 25 % - pertenecen al área de Física.

En la docencia de la titulación participan principalmente 5 departamentos de Física: Electromagnetismo y Física de la Materia, Electrónica y Tecnología de Computadores, Física Aplicada, Física Atómica, Molecular y Nuclear, Física Teórica y del Cosmos y Óptica.

Estos departamentos están complementados con otros de Informática, Matemáticas y Química.

En estos departamentos de Física se aglutinan 21 grupos de investigación de la Junta de Andalucía.

Especial relevancia en Física ha tenido la incorporación de doctoras, a través de programas como Ramón y Cajal, Juan de la Cierva, Junta de Andalucía y Plan Propio de la UGR

40 ESTUDIOS DE FÍSICA EN LA UGR ANIVERSARIO

EVOLUCIÓN DEL IMPACTO CIENTÍFICO - INDICADORES DE CITACIÓN

Nº de Citas	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Nº de Citas	2529	2346	2376	2638	6518	2515	6487	2891	6884	2958	7272	4921	6238	
Promedio de Citas	20,23	20,05	18,42	16,28	41,78	15,34	36,44	12,85	32,83	12,92	26,74	12,24	14,27	
Promedio Citas Normalizado (Crown)	1,18	1,19	1,19	1,06	2,90	1,27	3,31	1,20	3,83	1,83	4,60	2,60	16,00	

El valor es 1,00 cuando se obtienen un 100% más de citas que la media mundial en la especialidad.

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA CATEGORÍAS WEB OF SCIENCE | 2009-2013

PROMEDIO DE CITAS NORMALIZADO CATEGORÍAS WEB OF SCIENCE | 2009-2013

ÍNDICE TABLAS

- **Tabla 1.** Indicadores de producción científica, contribución a la UGR y crecimiento del área de Física en la UGR. 1981-2013..... 9
- **Tabla 2.** Indicadores de citación e impacto normalizado del área de Física en la UGR. 1981-2013..... 10
- **Tabla 3.** Indicadores de producción e impacto desagregados por categorías de Física Web of Science para el periodo 1981-2013..... 11
- **Tabla 4.** Indicadores de producción e impacto desagregados por categorías de Física Web of Science para el período 2009-2013..... 11
- **Tabla 5.** Principales países con los que se ha colaborado en las áreas de Física en la UGR. Indicadores de producción e impacto para el período 1981-2013..... 12
- **Tabla 6.** Principales países con los que se ha colaborado en las áreas de Física en la UGR. Indicadores de producción e impacto para el período 2009-2013..... 12
- **Tabla 7.** Principales instituciones con los que se ha colaborado en las áreas de Física en la UGR. Indicadores de producción e impacto para el período 1981-2013..... 13
- **Tabla 8.** Principales instituciones con los que se ha colaborado en las áreas de Física en la UGR. Indicadores de producción e impacto para el período 2009-2013..... 13
- **Tabla 9.** Revistas con mayor número de documentos en las áreas de Física en la UGR. Indicadores de producción e impacto para el período 1981-2013..... 14
- **Tabla 10.** Revistas con mayor número de documentos en las áreas de Física en la UGR. Indicadores de producción e impacto para el período 2009-2013..... 14
- **Tabla 11.** Revistas del Primer Decil según Impact Factor con mayor número de documentos en las diferentes áreas de Física en la UGR para el período 2009-2013 15
- **Tabla 12.** Universidades españolas en Física. Número de documentos Web of Science, evolución por quinquenios..... 17
- **Tabla 13.** Universidades españolas en Física. Citación Normalizada- CROWN-, evolución por quinquenios..... 18
- **Tabla 14.** Universidades españolas en Física. Indicadores de producción e impacto para el período 2004-2013..... 19
- **Tabla 15.** Universidades españolas en Física. Indicadores de producción e impacto para el período 2009-2013..... 20

METODOLOGÍA

✓ FUENTES DE INFORMACIÓN EMPLEADAS

- **Bases de datos de la Web of Knowledge de Thomson Reuters** Consideradas el estándar de medición científica se han empleado para la recuperación de los trabajos científicos de la Universidad de Granada indexados en las revistas científicas de mayor visibilidad e impacto, es decir aquellas que forman parte de las bases de datos de la Web of Science: Science Citation Index, Social Science Citation Index y Arts & Humanities Citation Index. Asimismo para conocer el impacto de las revistas científicas se ha hecho uso del Journal Citation Reports (JCR).

- **5ª Edición (MAYO 2014) de los Rankings I-UGR de Universidades Españolas según Campos y Disciplinas Científicas**

Se trata de un ranking de las universidades españolas públicas y privadas basado en la investigación publicada en revistas de Thomson Reuters. Elaborado por miembros de la Universidad de Granada y Granada se organiza por campos (12) y por disciplinas científicas (37). Se ha empleado en este informe para contextualizar la producción de la Universidad de Granada a nivel nacional y ver qué posición ocupa en los diferentes campos y disciplinas.

- **In-Cites de Thomson Reuters**

In-Cites es una suite bibliométrica de evaluación distribuida en suscripción bajo pago por Thomson Reuters y que permite obtener directamente los indicadores bibliométricos de países e instituciones. Facilita por tanto la realización de comparativas y la obtención de indicadores normalizados que de otra forma sería difícilmente calculables. Se ha hecho uso especialmente del módulo de In-Cites de National & Institucional Comparisons. Esta herramienta se ha empleado en la tercera parte de este informe para contextualizar la producción científica de la Universidad de Granada a nivel internacional sobre todo mediante la utilización del indicador CROWN – Citación Normalizada.

✓ PRINCIPALES INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS

- **Número de trabajos indexados en la Web of Science**

Es el número de trabajos indexados en la Web of Science pero en este caso considerando todas las tipologías documentales.

- **Tasa relativa de crecimiento**

Mide el porcentaje de crecimiento de la producción citable entre diferentes años. Por ejemplo, si la Tasa Relativa de Crecimiento es igual a 1,13 entonces el crecimiento de un año en relación al anterior es igual al 13%.

- **Q1 – Número y porcentaje de trabajos indexados en el Q1**

Es el número o el porcentaje de trabajos citables de la Web of Science o JCR indexados en el primer cuartil de las categorías del Journal Citation Reports

● **CROWN – Citación Normalizada**

Se ha empleado el CROWN indicador en su forma canónica definida por el CWTS (Moed, H. F., Debruin, R. E., & Van Leeuwen, T. N., 1995) y también conocido como Field Normalized Citation Score. Este indicador corresponde al número de citas de las publicaciones de la Universidad de Granada durante un período de tiempo comparadas con los promedios mundiales de citas teniendo en cuenta tipología documental, año de publicación y tipo de publicación. Este indicador se presenta como un número decimal que denota la relación del impacto de la Universidad con la media mundial. Por ejemplo un CROWN de 0.9 significa que la Universidad se sitúa un 10% por debajo de la media mundial y un 1.2 indica que la universidad recibe una citación superior a un 20% de la media mundial.

Se ha calculado el CROWN de la Universidad de Granada comparándolo contra el mundo pero también se ha calculado el CROWN de tres zonas geográficas (España, EU-15 y OECD) de manera que se pueda conocer como se sitúa la Universidad en relación a las mismas.

Un ejemplo de cálculo es el siguiente. Imaginemos que la Universidad de Granada ha publicado tres artículos que denotan el impacto real:

- El artículo A fue publicado en el año 2000 dentro del área X y recibió 9 citas
- La revisión B fue publicada en el 2001 dentro del área Y y recibió 21 citas
- El artículo C fue publicado en el año 2002 dentro del área Z y recibió 4 citas

Se calcula a continuación el promedio mundial teniendo en cuenta tipo documental, año y área temática para lo que es necesario contar con todas la base de datos de Thomson Reuters. Nos indica por tanto la citación esperada. De manera que:

- Los artículos publicados en el mundo en el año 2000 en el área X recibieron un promedio de citas de 5.2
- Las revisiones publicadas en el mundo en el año 2001 en el área Y recibieron un promedio de 26.3 citas
- Los artículos publicados en el mundo en el año 2002 en el área Z recibieron un promedio de citas de 3.2

Para el cálculo final del CROWN dividimos la citación de los trabajos de la Universidad de Granada entre la Citación Esperada (promedios mundiales). De manera que:

CROWN – Citación Normalizada: $(9+21+4) / (5.2+26.3+3.2) = 0.98$.

En este ejemplo el promedio de citación normalizada se sitúa un 2% por debajo de la media mundial.

√ **REFERENCIAS**

- Moed, H. F., Debruin, R. E., & Van Leeuwen, T. N. New Bibliometric Tools for the Assessment of National Research Performance – Database Description, Overview of Indicators and First Applications. *Scientometrics*, 1995 33(3), 381-422.
- Torres-Salinas, D., Moreno-Torres, JG, Delgado López-Cózar, E, Herrera, F. “A methodology for Institution-Field ranking based on a bidimensional analysis: The IFQ2A-index”. *Scientometrics*, 2011, DOI:10.1007/s11192-011-0418-6, 02/06/2011



DATOS GENERALES DE LA UGR EN FÍSICA

Tabla 1. Indicadores de producción científica, contribución a la UGR y crecimiento del área de Física en la UGR. 1981-2013.

	Indicadores Generales			Comparativa con la Universidad de Granada	
	Nº Docs Web of Science UGR	Nº Docs Web of Science FÍSICA	% contribución Del área de FÍSICA a la UGR	Tasa de Crecimiento UGR	Tasa de Crecimiento FÍSICA
1981	118	8	7%	----	---
1982	157	13	8%	1,33 ↑	1,63 ↑
1983	178	7	4%	1,13 ↑	0,54 ↓
1984	189	17	9%	1,06 ↑	2,43 ↑
1985	208	20	10%	1,10 ↑	1,18 ↑
1986	259	31	12%	1,25 ↑	1,55 ↑
1987	260	20	8%	1,00 ↑	0,65 ↑
1988	274	24	9%	1,05 ↑	1,20 ↑
1989	293	29	10%	1,07 ↑	1,21 ↑
1990	317	33	10%	1,08 ↑	1,14 ↑
1991	385	46	12%	1,21 ↑	1,39 ↑
1992	415	66	16%	1,08 ↑	1,43 ↑
1993	563	75	13%	1,36 ↑	1,14 ↑
1994	597	69	12%	1,06 ↑	0,92 ↓
1995	655	85	13%	1,10 ↑	1,23 ↑
1996	665	93	14%	1,02 ↑	1,09 ↑
1997	694	103	15%	1,04 ↑	1,11 ↑
1998	821	117	14%	1,18 ↑	1,14 ↑
1999	848	136	16%	1,03 ↑	1,16 ↑
2000	910	125	14%	1,07 ↑	0,92 ↓
2001	814	117	14%	0,89 ↓	0,94 ↓
2002	907	129	14%	1,11 ↑	1,10 ↑
2003	1125	162	14%	1,24 ↑	1,26 ↑
2004	1047	156	15%	0,93 ↓	0,96 ↓
2005	1182	164	14%	1,13 ↑	1,05 ↑
2006	1388	178	13%	1,17 ↑	1,09 ↑
2007	1586	225	14%	1,14 ↑	1,26 ↑
2008	1665	211	13%	1,05 ↑	0,94 ↓
2009	1944	229	12%	1,17 ↑	1,09 ↑
2010	2018	272	13%	1,04 ↑	1,19 ↑
2011	2420	402	17%	1,20 ↑	1,48 ↑
2012	2570	437	17%	1,06 ↑	1,09 ↑
2013	2593	336	13%	1,01 ↑	0,77 ↓
	30065	4135	14%	----	----

Tabla 2. Indicadores de citación e impacto normalizado del área de Física en la UGR. 1981-2013.

	Indicadores Generales			Comparativa con la Universidad de Granada	
	Nº Docs Web of Science FÍSICA	Número de Citas recibidas	Promedio de Citas recibidas	Citación Normalizada CROWN UGR	Citación Normalizada CROWN FISICA
1981	8	98	12.25	0.44 ↓	0.48 ↓
1982	13	97	7.46	0.52 ↓	0.35 ↓
1983	7	30	4.29	0.33 ↓	0.23 ↓
1984	17	152	8.94	0.44 ↓	0.47 ↓
1985	20	179	8.95	0.40 ↓	0.49 ↓
1986	31	384	12.39	0.50 ↓	0.53 ↓
1987	20	182	9.10	0.44 ↓	0.45 ↓
1988	24	212	8.83	0.55 ↓	0.37 ↓
1989	29	256	8.83	0.53 ↓	0.39 ↓
1990	33	780	23.64	0.89 ↓	0.99 ↓
1991	46	679	14.76	0.55 ↓	0.67 ↓
1992	66	1288	19.52	0.83 ↓	0.95 ↓
1993	75	9650	12.87	0.82 ↓	0.63 ↓
1994	69	1250	18.12	0.79 ↓	0.98 ↓
1995	85	1184	13.93	1.02 ↑	0.73 ↓
1996	93	1588	17.08	0.95 ↓	0.95 ↓
1997	103	1419	13.78	0.90 ↓	0.96 ↓
1998	117	2123	18.15	0.97 ↓	1.03 ↑
1999	136	3401	25.01	1.04 ↑	1.38 ↑
2000	125	2529	20.23	1.02 ↑	1.15 ↑
2001	117	2346	20.05	1.04 ↑	1.18 ↑
2002	129	2376	18.42	0.94 ↓	1.15 ↑
2003	162	2638	16.28	1.04 ↑	1.06 ↑
2004	156	6518	41.78	1.36 ↑	2.90 ↑
2005	164	2515	15.34	1.06 ↑	1.27 ↑
2006	178	6487	36.44	1.41 ↑	3.21 ↑
2007	225	2891	12.85	1.23 ↑	1.20 ↑
2008	211	6884	32.63	1.62 ↑	3.76 ↑
2009	229	2958	12.92	1.50 ↑	1.83 ↑
2010	272	7272	26.74	2.33 ↑	5.29 ↑
2011	402	4921	12.24	2.68 ↑	4.65 ↑
2012	437	6238	14.27	8.23 ↑	19.5 ↑
2013	336	---	---	---	---
	4135	81525	21,45	1,19	1,73

Tabla 3. Indicadores de producción e impacto desagregados por categorías de Física Web of Science para el periodo 1981-2013

Categoría Web of Science	Nº Docs Web of Science	Número de Citas recibidas	Promedio de Citas	Citación Normalizada CROWN
1 PHYSICS, MULTIDISCIPLINARY	712	19716	27.69	2.80
2 PHYSICS, PARTICLES & FIELDS	704	20206	28.70	3.32
3 ASTRONOMY & ASTROPHYSICS	686	14000	20.41	1.74
4 PHYSICS, MATHEMATICAL	446	4642	10.41	1.12
5 OPTICS	393	3106	7.90	0.90
6 PHYSICS, APPLIED	361	3043	8.43	1.16
7 PHYSICS, ATOMIC, MOLECULAR & CHEMICAL	344	4137	12.03	0.95
8 BIOPHYSICS	258	4672	18.11	0.90
9 PHYSICS, NUCLEAR	255	10592	41.54	4.92
10 METEOROLOGY & ATMOSPHERIC SCIENCES	236	3328	14.10	1.32
11 PHYSICS, CONDENSED MATTER	181	1312	7.25	0.71
12 MECHANICS	156	1246	7.99	1.30
13 SPECTROSCOPY	146	1419	9.72	1.06
14 PHYSICS, FLUIDS & PLASMAS	115	1258	10.94	1.06
15 ACOUSTICS	104	564	5.42	1.41
16 THERMODYNAMICS	39	216	5.54	0.58

Tabla 4. Indicadores de producción e impacto desagregados por categorías de Física Web of Science para el periodo 2009-2013

Categoría Web of Science	Nº Docs Web of Science	Número de Citas recibidas	Promedio de Citas	Citación Normalizada CROWN
1 PHYSICS, PARTICLES & FIELDS	370	9578	25.89	8.68
2 PHYSICS, MULTIDISCIPLINARY	342	5858	17.13	6.52
3 ASTRONOMY & ASTROPHYSICS	330	6251	18.94	5.90
4 PHYSICS, APPLIED	159	362	2.28	1.57
5 PHYSICS, MATHEMATICAL	144	575	3.99	2.11
6 PHYSICS, ATOMIC, MOLECULAR & CHEMICAL	123	682	5.54	1.71
7 OPTICS	122	393	3.22	1.90
8 METEOROLOGY & ATMOSPHERIC SCIENCES	111	712	6.41	2.97
9 BIOPHYSICS	75	560	7.47	1.91
10 PHYSICS, NUCLEAR	66	3980	60.30	26.54
11 MECHANICS	65	337	5.18	2.81
12 PHYSICS, CONDENSED MATTER	57	206	3.61	1.21
13 SPECTROSCOPY	43	272	6.33	3.18
14 PHYSICS, FLUIDS & PLASMAS	36	173	4.81	2.16
15 ACOUSTICS	31	69	2.23	3.23
16 THERMODYNAMICS	5	6	1.20	14.63

Tabla 5. Principales países con los que se ha colaborado en las áreas de Física en la UGR. Indicadores de producción e impacto para el período 1981-2013

	País con el que se ha colaborado en la firma de trabajos	Nº Docs Web of Science	Número de Citas recibidas	Promedio de Citas	Citación Normalizada CROWN
1	USA	752	33326	44.32	6.17
2	ITALY	670	32771	48.91	6.46
3	GERMANY	553	30513	55.18	11.03
4	FRANCE	548	29582	53.98	10.49
5	ENGLAND	515	29329	56.95	9.95
6	NETHERLANDS	414	12500	30.19	9.01
7	POLAND	393	10308	26.23	7.72
8	PORTUGAL	376	8942	23.78	7.97
9	ARGENTINA	359	13021	36.27	15.20
10	SWITZERLAND	356	25451	71.49	17.40
11	AUSTRALIA	327	25301	77.37	27.39
12	CANADA	327	24241	74.13	27.55
13	RUSSIA	325	24237	74.58	19.21
14	SCOTLAND	322	24240	75.28	28.56
15	BRAZIL	315	7653	24.30	9.57
16	JAPAN	311	23012	73.99	22.87
17	AUSTRIA	307	5963	19.42	6.90
18	SWEDEN	304	23117	76.04	21.36
19	CHILE	301	6897	22.91	13.96
20	DENMARK	300	6983	23.28	14.75

Tabla 6. Principales países con los que se ha colaborado en las áreas de Física en la UGR. Indicadores de producción e impacto para el período 2009-2013

	País con el que se ha colaborado en la firma de trabajos	Nº Docs Web of Science	Número de Citas recibidas	Promedio de Citas	Citación Normalizada CROWN
1	USA	495	15112	30.53	13.41
2	GERMANY	447	14835	33.19	14.77
3	ITALY	443	14888	33.61	15.11
4	FRANCE	442	14380	32.53	16.83
5	ENGLAND	401	14302	35.67	16.57
6	NETHERLANDS	373	10368	27.80	15.03
7	POLAND	338	8062	23.85	14.31
8	ARGENTINA	335	11777	35.16	21.12
9	PORTUGAL	333	6835	20.53	14.49
10	CANADA	307	12511	40.75	27.49
11	AUSTRALIA	307	12135	39.53	23.06
12	SCOTLAND	300	12432	41.44	26.65
13	SWITZERLAND	299	11875	39.72	25.73
14	BRAZIL	296	6226	21.03	14.57
15	RUSSIA	296	11932	40.31	26.67
16	CHILE	294	6791	23.10	17.90
17	DENMARK	293	6899	23.55	19.47
18	AUSTRIA	284	5625	19.81	13.27
19	NORWAY	283	6768	23.92	19.74
20	JAPAN	283	11167	39.46	26.40

Tabla 7. Principales instituciones con las que se ha colaborado en las áreas de Física en la UGR. Indicadores de producción e impacto para el período 1981-2013

	Institución con la que se ha colaborado en la firma de trabajos científicos	Nº Docs Web of Science	Número de Citas recibidas	Promedio de Citas	Citación Normalizada CROWN
1	CSIC	418	7206	17.24	2.31
2	UNIV VALENCIA	410	18294	44.62	8.21
3	IST NAZL FIS NUCL	371	25692	69.25	11.15
4	UNIV PARIS DIDEROT	332	18576	55.95	26.46
5	UNIV PARIS SUD 11	332	18665	56.22	26.38
6	UNIV MILAN	331	9143	27.62	13.34
7	UNIV ROMA TOR VERGATA	316	8873	28.08	16.84
8	UNIV GRENOBLE 1	311	8554	27.50	15.63
9	UNIV CAMBRIDGE	309	24109	78.02	31.52
10	UNIV EDINBURGH	306	23851	77.94	34.02
11	UNIV ROMA LA SAPIENZA	306	7707	25.19	11.37
12	UNIV PIERRE & MARIE CURIE	305	17545	57.52	30.31
13	UNIV MANCHESTER	302	7359	24.37	12.75
14	UNIV OXFORD	302	24545	81.27	27.81
15	UNIV ILLINOIS	300	23835	79.45	41.47
16	MIT	298	13491	45.27	12.91
17	CERN	297	23479	79.05	21.73
18	OHIO STATE UNIV	295	24036	81.48	39.18
19	UNIV NAPLES FEDERICO II	295	14926	50.60	20.48
20	RADBOUD UNIV NIJMEGEN	293	7298	24.91	2.31

Tabla 8. Principales instituciones con las que se ha colaborado en las áreas de Física en la UGR. Indicadores de producción e impacto para el período 2009-2013

	Institución con la que se ha colaborado en la firma de trabajos científicos	Nº Docs Web of Science	Número de Citas recibidas	Promedio de Citas	Citación Normalizada CROWN
1	UNIV PARIS DIDEROT	321	13249	41.27	26.96
2	UNIV PARIS SUD 11	321	13359	41.62	28.28
3	UNIV MILAN	314	7834	24.95	16.82
4	UNIV ROMA TOR VERGATA	311	7778	25.01	16.70
5	UNIV VALENCIA	310	8089	26.09	13.84
6	UNIV GRENOBLE 1	305	7803	25.58	17.56
7	UNIV CAMBRIDGE	296	12473	42.14	29.61
8	UNIV PIERRE & MARIE CURIE	295	12307	41.72	32.46
9	UNIV EDINBURGH	292	12242	41.92	29.23
10	UNIV ILLINOIS	291	12415	42.66	32.29
11	UNIV MANCHESTER	291	6993	24.03	16.78
12	UNIV ROMA LA SAPIENZA	291	7015	24.11	18.09
13	OHIO STATE UNIV	287	11578	40.34	26.90
14	CSIC	286	4908	17.16	11.02
15	UNIV CALIF BERKELEY	284	12285	43.26	33.69
16	RADBOUD UNIV NIJMEGEN	282	5955	21.12	14.62
17	UCL	282	11907	42.22	32.63
18	UNIV CHICAGO	281	11567	41.16	26.22
19	UNIV OXFORD	281	11704	41.65	26.25
20	UNIV SALENTO	281	6110	21.74	14.39

Tabla 9. Revistas con mayor número de documentos en las áreas de Física en la UGR. Indicadores de producción e impacto para el período 1981-2013

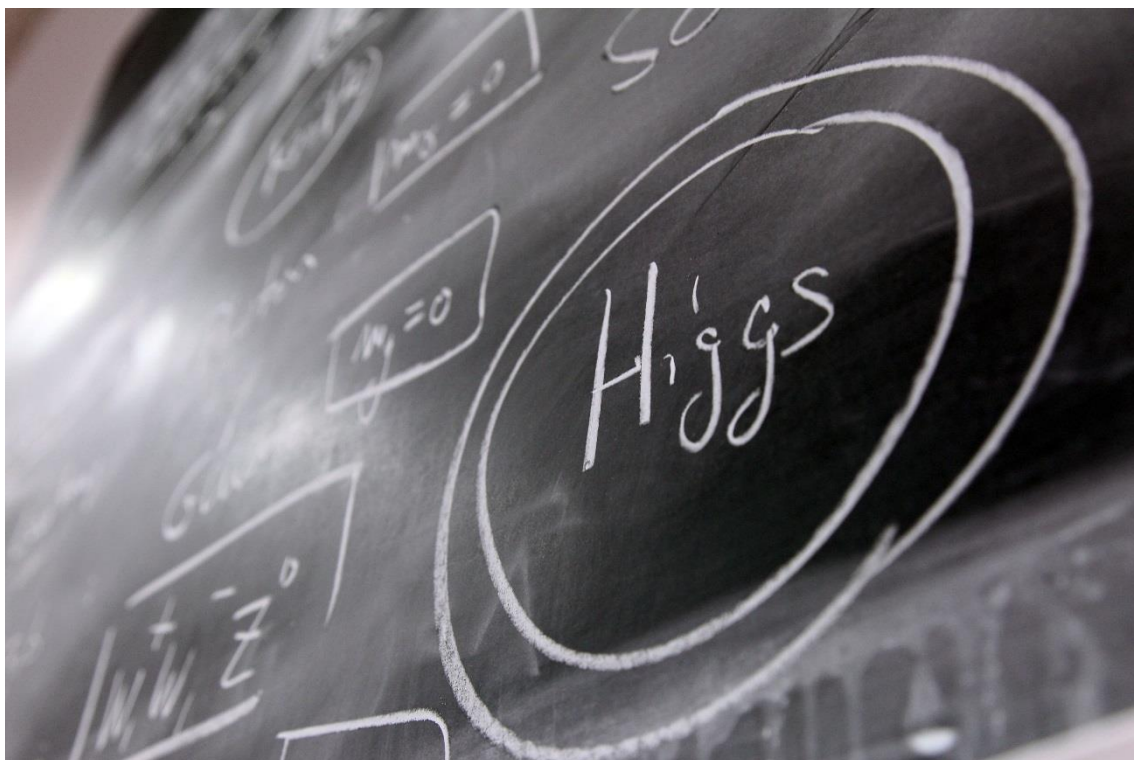
	Revista dónde se han publicado los trabajos científicos	Nº Docs Web of Science	Número de Citas recibidas	Promedio de Citas	Citación Normalizada CROWN
1	PHYSICS LETTERS B	196	13221	67.45	6.93
2	PHYSICAL REVIEW D	193	5501	28.50	2.96
3	ASTRONOMY & ASTROPHYSICS	166	3397	20.46	1.56
4	JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS	131	2139	16.33	2.48
5	PHYSICAL REVIEW E	100	1199	11.99	1.07
6	PHYSICAL REVIEW LETTERS	98	3268	33.35	3.96
7	PHYSICAL REVIEW A	85	1199	14.11	1.05
8	PHYSICAL REVIEW C	84	1434	17.07	2.51
9	EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C	77	1264	16.42	2.92
10	JOURNAL OF CHEMICAL PHYSICS	64	1086	16.97	1.27
10	JOURNAL OF APPLIED PHYSICS	64	1085	16.95	1.63
12	NUCLEAR PHYSICS A	60	1153	19.22	1.72
13	JOURNAL OF MATHEMATICAL PHYSICS	54	497	9.20	0.82
14	ASTROPHYSICAL JOURNAL	51	1605	31.47	2.04
15	NUCLEAR PHYSICS B	48	1432	29.83	2.08
15	NUCLEAR PHYSICS B-PROCEEDINGS	48	281	5.85	0.50
17	APPLIED OPTICS	44	320	7.27	0.86
18	ACTA PHYSICA POLONICA B	42	265	6.31	0.47
19	JOURNAL OF PHYSICS A-MATHEMATICAL	41	282	6.88	0.42
20	IEEE TRANSACTIONS ON ELECTRON	40	483	12.08	1.90

Tabla 10. Revistas con mayor número de documentos en las áreas de Física en la UGR. Indicadores de producción e impacto para el período 2009-2013

	Revista dónde se han publicado los trabajos científicos	Nº Docs Web of Science	Número de Citas recibidas	Promedio de Citas	Citación Normalizada CROWN
1	PHYSICS LETTERS B	106	3670	34.62	19.29
2	PHYSICAL REVIEW D	106	2980	28.11	9.38
3	JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS	91	904	9.93	3.36
4	ASTRONOMY & ASTROPHYSICS	82	2138	26.07	8.92
5	EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C	60	820	13.67	5.65
6	PHYSICAL REVIEW LETTERS	51	1015	19.90	9.76
7	SOFT MATTER	34	398	11.71	3.25
8	PHYSICAL REVIEW C	34	288	8.47	3.47
9	PHYSICAL REVIEW A	29	187	6.45	2.81
10	PHYSICAL REVIEW E	27	149	5.52	2.19
11	PHYSICA A-STATISTICAL MECHANICS AND ITS	25	84	3.36	1.06
12	ASTROPHYSICAL JOURNAL	24	281	11.71	2.61
13	JOURNAL OF COSMOLOGY AND ASTROPARTICLE	21	79	3.76	1.39
14	IEEE TRANSACTIONS ON ELECTRON DEVICES	20	75	3.75	2.12
15	SOLID-STATE ELECTRONICS	18	48	2.67	1.35
16	JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH-	18	123	6.83	4.03
17	JOURNAL OF CHEMICAL PHYSICS	18	88	4.89	1.61
18	JOURNAL OF APPLIED PHYSICS	18	58	3.22	1.44
19	JOURNAL OF PHYSICS A-MATHEMATICAL AND	17	73	4.29	2.22
20	PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS	16	151	9.44	2.15

Tabla 11. Revistas del Primer Decil según Impact Factor con mayor número de documentos en las diferentes áreas de Física en la UGR para el período 2009-2013

	ASTRONOMY & ASTROPHYSICS	BIOPHYSICS	MECHANICS	METEOROLOGY & ATMOSPHERIC SC.	OPTICS	PHYSICS, APPLIED	PHYSICS, ATOMIC, MOLECULAR & CHEM.	PHYSICS, CONDENSED MATTER	PHYSICS, FLUIDS & PLASMAS	PHYSICS, MATHEMATICAL	PHYSICS, MULTIDISCIPLINARY	PHYSICS, NUCLEAR	PHYSICS, PARTICLES & FIELDS	SPECTROSCOPY
PHYSICAL REVIEW D	106													106
PHYSICS LETTERS B											106			
JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS													91	
ASTRONOMY & ASTROPHYSICS	82													
EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C					29	29				27	27			60
PHYSICAL REVIEW A														
PHYSICAL REVIEW E														
PHYSICAL REVIEW LETTERS											51			
JOURNAL OF COSMOLOGY AND ASTROPARTICLE PHYSICS	21												21	
SOLID-STATE ELECTRONICS						18		18						
JOURNAL OF PHYSICS A-MATHEMATICAL AND THEORETICAL										17	17			
PHYSICAL REVIEW C												34		
SOFT MATTER														
ASTROPARTICLE PHYSICS	14												14	
PHYSICA A-STATISTICAL MECHANICS AND ITS APPLICATIONS											25			
ASTROPHYSICAL JOURNAL	24													
CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	8										8		8	
IEEE TRANSACTIONS ON ELECTRON DEVICES						20								
JOURNAL OF APPLIED PHYSICS						18								
JOURNAL OF CHEMICAL PHYSICS							18							
PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS							16							
JOURNAL OF MATHEMATICAL PHYSICS										14				
NUCLEAR PHYSICS B													14	
ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS	13													
JOURNAL OF THE OPTICAL SOCIETY OF AMERICA A					13									
ATMOSPHERIC CHEMISTRY AND PHYSICS				12										
ATMOSPHERIC ENVIRONMENT				12										
EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL D					6		6							
JOURNAL OF STATISTICAL MECHANICS-THEORY AND EXPERIMENT			6							6				
NEW JOURNAL OF PHYSICS											12			
NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION A													6	6
APPLIED OPTICS					11									
JOURNAL OF RHEOLOGY			11											
PHYSICS LETTERS A												11		
MONTHLY NOTICES OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY	10													
PHYSICA D-NONLINEAR PHENOMENA										5	5			
ACTA PHYSICA POLONICA B											9			
BIOPHYSICAL JOURNAL		9												
COLLOIDS AND SURFACES B-BIOINTERFACES		9												
GENERAL RELATIVITY AND GRAVITATION	3										3		3	
INTERNATIONAL JOURNAL OF QUANTUM CHEMISTRY							8							
JOURNAL OF PHYSICS B-ATOMIC MOLECULAR AND OPTICAL PHYSICS					4		4							
WATER AIR AND SOIL POLLUTION				8										
ATMOSPHERIC MEASUREMENT TECHNIQUES				7										
ATMOSPHERIC RESEARCH				7										
CHEMPHYSICHEM							7							
EPL											7			
INTERNATIONAL JOURNAL OF GEOMETRIC METHODS IN MODERN PHYSICS										7				
JOURNAL OF GEOMETRY AND PHYSICS										7				
JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY A							7							
PHYSICAL REVIEW B								7						
TELLUS SERIES B-CHEMICAL AND PHYSICAL METEOROLOGY				7										
AGRICULTURAL AND FOREST METEOROLOGY				6										
ANALYTICAL METHODS														6
APPLIED MATHEMATICAL MODELLING		6												
CHEMICAL PHYSICS LETTERS							6							
ENERGY CONVERSION AND MANAGEMENT			3									3		
FEW-BODY SYSTEMS											6			
INTERNATIONAL JOURNAL OF MODERN PHYSICS B						2		2		2				
INTERNATIONAL JOURNAL OF QUANTUM INFORMATION										3				
JOURNAL OF RAMAN SPECTROSCOPY													3	
MODERN PHYSICS LETTERS A										2		2		6
NATURAL HAZARDS AND EARTH SYSTEM SCIENCES													2	
PHYSICS OF FLUIDS		3		6										
PLASMA PROCESSES AND POLYMERS						2		2	2					



COMPARATIVA NACIONAL

Tabla 12. Universidades españolas en Física. Número de documentos Web of Science, evolución por quinquenios.

PRODUCCIÓN	1981	1985	1989	1993	1997	2001	2005	2009
	1985	1989	1993	1997	2001	2005	2009	2013
--SPAIN TOTALS	2391	4266	7682	12529	16679	20303	25819	31622
UNIV AUTONOMA MADRID	433	632	907	1369	1523	1588	1962	2736
UNIV BARCELONA	256	451	822	1284	1546	1668	2288	2711
UNIV COMPLUTENSE MADRID	291	448	786	1363	1461	1453	1668	1972
UNIV VALENCIA	83	210	617	955	1351	1608	2030	2488
UNIV AUTONOMA BARCELONA	180	296	485	760	958	1086	1687	2162
UNIV BASQUE COUNTRY	84	168	268	454	681	872	1148	1690
UNIV ZARAGOZA	138	248	384	599	656	714	886	1043
UNIV POLYTECH CATALUNYA	8	83	188	382	530	815	1054	1294
UNIV POLYTECH MADRID	55	75	158	334	451	639	824	1088
UNIV SEVILLA	61	107	199	319	427	614	739	786
UNIV GRANADA	33	74	175	304	388	486	684	1201
UNIV SANTIAGO DE COMPOSTELA	63	90	152	254	464	550	701	982
UNIV CANTABRIA	0	61	218	370	371	455	600	873
UNIV VALLADOLID	105	153	233	357	457	533	530	460
UNIV POLYTECH VALENCIA	2	13	39	136	304	574	850	915
UNIV LA LAGUNA	29	62	80	141	210	303	435	1377
UNIV ILLES BALEARS	15	78	168	230	274	399	440	534
UNIV OVIEDO	17	55	83	258	356	353	384	676
UNIV SALAMANCA	38	71	110	218	320	361	448	499
UNIV CARLOS III MADRID	0	0	21	163	280	310	385	469
UNIV ALICANTE	20	49	108	136	154	252	401	405
UNIV EXTREMADURA	13	47	99	140	151	217	281	266
UNIV VIGO	0	0	28	63	136	215	301	376
UNIV CADIZ	4	22	49	112	157	174	198	294
UNIV CASTILLA-LA MANCHA	0	3	19	85	129	176	249	259
UNIV ROVIRA VIRGILI	0	0	7	79	98	184	263	286
UNIV MURCIA	11	37	40	73	133	124	189	229
UNIV JAUME I	0	0	20	82	113	168	230	241
UNIV MALAGA	4	13	42	78	114	135	168	210
UNIV NAACL EDUC DISTANCIA	38	51	55	85	108	118	157	142
UNIV PUBLICA GRANADA	0	0	1	24	91	155	181	219

Importante:

Para realizar esta comparativa hemos empleado IN-CITES. Se ha cogido como disciplina de referencia la denominada 1.03 PHYSICAL SCIENCES AND ASTRONOMY empleada en el sistema clasificatorio de las ciencias de la OECD

Tabla 13. Universidades españolas en Física. Citación Normalizada- CROWN-, evolución por quinquenios.

IMPACTO	1981	1985	1989	1993	1997	2001	2005	2009
	1985	1989	1993	1997	2001	2005	2009	2013
--SPAIN TOTALS	0,75	0,77	0,93	1,05	1,21	1,23	1,33	1,52
UNIV AUTONOMA MADRID	1,15	1,17	1,21	1,47	1,51	1,45	1,39	1,89
UNIV BARCELONA	0,64	0,74	0,75	1,06	1,44	1,44	1,71	2,02
UNIV COMPLUTENSE MADRID	0,54	0,66	0,82	0,99	0,86	1,01	1,25	1,32
UNIV VALENCIA	0,47	0,53	1,47	1,45	1,92	1,91	1,94	2,21
UNIV AUTONOMA BARCELONA	0,70	0,67	1,54	1,34	1,52	1,21	1,90	1,98
UNIV BASQUE COUNTRY	0,66	0,67	0,79	0,85	0,95	1,25	1,00	1,25
UNIV ZARAGOZA	0,42	0,45	0,54	0,69	1,04	1,03	1,24	1,18
UNIV POLYTECH CATALUNYA	0,00	0,41	0,46	0,95	0,93	1,10	1,10	1,03
UNIV POLYTECH MADRID	0,61	0,55	0,53	0,71	0,83	0,68	0,70	0,75
UNIV GRANADA	0,23	0,53	0,73	0,67	0,98	1,62	2,47	2,74
UNIV SANTIAGO DE COMPOSTELA	0,67	0,69	0,53	0,81	0,90	0,91	1,13	1,47
UNIV SEVILLA	0,57	0,59	0,77	0,87	0,80	0,83	0,99	0,99
UNIV CANTABRIA	0,00	0,25	0,74	1,18	0,99	1,06	1,70	2,41
UNIV POLYTECH VALENCIA	0,00	0,19	0,21	0,69	0,82	0,99	1,44	1,61
UNIV VALLADOLID	0,69	0,76	0,67	0,91	1,01	0,68	0,76	0,71
UNIV LA LAGUNA	0,59	0,61	0,71	0,93	0,81	1,01	1,44	1,94
UNIV OVIEDO	0,43	0,44	0,54	1,24	1,40	0,89	1,17	2,16
UNIV ILLES BALEARS	0,39	0,75	0,92	1,03	1,38	1,30	1,68	1,79
UNIV SALAMANCA	1,23	0,70	0,61	0,73	0,90	0,62	0,85	0,95
UNIV CARLOS III MADRID	0,00	0,00	0,20	1,07	0,85	0,89	1,03	0,80
UNIV ALICANTE	0,52	0,75	0,84	0,73	0,65	1,00	1,27	1,28
UNIV EXTREMADURA	0,13	0,70	0,60	0,87	0,85	0,69	0,67	0,76
UNIV VIGO	0,00	0,00	0,42	0,38	0,65	0,72	1,15	1,33
UNIV CADIZ	0,07	0,89	0,36	0,55	0,57	0,49	0,64	0,87
UNIV CASTILLA-LA MANCHA	0,00	0,00	0,44	2,28	1,61	0,97	1,27	0,77
UNIV ROVIRA VIRGILI	0,00	0,00	0,12	1,04	0,95	1,16	1,20	0,95
UNIV JAUME I	0,00	0,00	0,11	0,56	0,90	0,88	1,24	1,84
UNIV MURCIA	0,79	0,48	0,53	0,59	0,95	1,37	1,90	1,01
UNIV MALAGA	0,22	0,57	0,46	0,60	0,65	1,15	0,83	0,84
UNIV NAEL EDUC DISTANCIA	0,63	0,32	1,08	0,66	0,69	0,80	0,73	0,87
UNIV PUBLICA GRANADA	0,00	0,00	0,00	0,14	0,44	0,71	0,78	0,79

Importante:

Para realizar esta comparativa hemos empleado IN-CITES. Se ha cogido como disciplina de referencia la denominada 1.03 PHYSICAL SCIENCES AND ASTRONOMY empleada en el sistema clasificatorio de las ciencias de la OECD

Tabla 14. Universidades españolas en Física. Indicadores de producción e impacto para el período 2004-2013

Universidad	Nº Docs Web of Science	Número de Citas recibidas	H Index	Promedio de Citas recibidas	% Docs Muy Citados	% Docs en Primer Cuartil
1 AUTÓNOMA DE MADRID	4568	71173	89	15,6	12,0%	71,0%
2 BARCELONA	4263	70723	90	16,6	14,3%	72,7%
3 VALÈNCIA	3895	69230	83	17,8	14,0%	69,0%
4 COMPLUTENSE DE MADRID	3760	46817	76	12,5	10,0%	63,2%
5 AUTÓNOMA DE BARCELONA	3320	53578	84	16,1	12,8%	68,0%
6 PAÍS VASCO	3199	35934	66	11,2	8,1%	64,4%
7 POLITÈCNICA DE CATALUNYA	3098	43782	79	14,1	11,3%	64,4%
8 POLITÈCNICA DE MADRID	2397	18061	46	7,5	5,1%	47,8%
9 ZARAGOZA	2294	26739	63	11,7	8,5%	59,0%
10 SANTIAGO DE COMPOSTELA	1795	21587	59	12,0	9,7%	59,0%
11 SEVILLA	1750	17543	48	10,0	7,7%	58,0%
12 GRANADA	1736	30607	60	17,6	10,6%	61,1%
13 LA LAGUNA	1653	23001	61	13,9	13,4%	81,5%
14 POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	1614	16580	53	10,3	7,3%	55,1%
15 CANTABRIA	1392	24525	65	17,6	14,8%	75,1%
16 VALLADOLID	1156	9884	37	8,6	5,3%	46,5%
17 SALAMANCA	1013	8367	37	8,3	5,6%	57,7%
18 OVIEDO	971	11851	43	12,2	8,1%	57,5%
19 CARLOS III	940	8587	35	9,1	5,4%	57,8%
20 ISLAS BALEARES	922	16078	56	17,4	16,3%	72,8%
21 ALICANTE	885	11667	44	13,2	10,7%	60,7%
22 VIGO	862	11088	46	12,9	10,2%	56,7%
23 EXTREMADURA	623	5150	30	8,3	5,5%	49,4%
24 ROVIRA I VIRGILI	620	8121	37	13,1	9,1%	51,6%
25 CASTILLA LA MANCHA	611	6744	35	11,0	7,8%	55,2%
26 MÁLAGA	527	4983	30	9,5	7,1%	61,1%
27 JAUME I CASTELLÓN	499	7226	37	14,5	10,6%	66,7%
28 MURCIA	434	6610	30	15,2	7,9%	56,9%
29 PÚBLICA DE GRANADA	418	4251	29	10,2	6,6%	53,3%
30 GIRONA	396	5343	37	13,5	12,1%	61,4%
31 U.N.E.D.	366	3032	24	8,3	5,3%	62,0%
32 JAÉN	348	2780	26	8,0	5,9%	62,4%
33 REY JUAN CARLOS	341	3377	27	9,9	7,1%	52,8%
34 POLITÈCNICA DE CARTAGENA	336	2238	24	6,7	3,6%	45,2%
35 ALCALÁ DE HENARES	321	5050	33	15,7	13,3%	54,8%
36 CÓRDOBA	304	5977	30	19,7	10,9%	54,9%
37 CÁDIZ	295	2042	23	6,9	4,7%	47,5%
38 HUELVA	286	3412	31	11,9	10,4%	60,5%
39 GRANADA	264	2203	23	8,3	4,6%	39,0%
40 MIGUEL HERNÁNDEZ	253	2023	22	8,0	6,2%	56,5%
41 CORUÑA, A	243	1916	20	7,9	4,7%	42,4%
42 BURGOS	175	1532	18	8,8	4,2%	48,6%
43 RAMON LLULL	153	1126	15	7,4	3,5%	64,1%
44 POMPEU FABRA	138	1569	22	11,4	9,4%	65,9%
45 ALMERÍA	130	1632	24	12,6	14,6%	60,8%
46 LLEIDA	122	1108	17	9,1	5,7%	54,9%
47 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	117	796	16	6,8	6,6%	47,0%

Cómo fuente de información para la obtención de estos indicadores bibliométricos se han empleado los Rankings I-UGR de Universidades Españolas según Campos y Disciplinas Científicas: <http://www.rankinguniversidades.es/>

Se considera como producción en Física los documentos publicados en las siguientes categorías: ESPECTROSCOPIA; FÍSICA MULTIDISCIPLINAR; FÍSICA MATEMÁTICA; FÍSICA PARTICULAS Y CAMPOS; FÍSICA NUCLEAR; FÍSICA FLUIDOS Y PLASMA; FÍSICA APLICADA; ÓPTICA; ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA; FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y QUÍMICA; MECÁNICA; ACÚSTICA; FÍSICA ESTADO SÓLIDO; TERMODINÁMICA

Tabla 15. Universidades españolas en Física. Indicadores de producción e impacto para el período 2009-2013

Universidad	Nº Docs Web of Science	Número de Citas recibidas	H Index	Promedio de Citas recibidas	% Docs Muy Citados	% Docs en Primer Cuartil
1 AUTÓNOMA DE MADRID	2674	31009	60	11,6	14,8%	76,2%
2 BARCELONA	2345	25197	61	10,7	14,0%	75,3%
3 COMPLUTENSE DE MADRID	2134	16890	47	7,9	10,8%	67,2%
4 VALÈNCIA	2098	23242	55	11,1	14,9%	70,5%
5 PAÍS VASCO	2040	15588	41	7,6	9,3%	68,7%
6 AUTÓNOMA DE BARCELONA	1833	19001	45	10,4	13,0%	69,6%
7 POLITÈCNICA DE CATALUNYA	1740	16249	50	9,3	10,8%	64,8%
8 POLITÈCNICA DE MADRID	1518	7001	28	4,6	4,3%	47,8%
9 ZARAGOZA	1300	9351	37	7,2	8,1%	62,8%
10 LA LAGUNA	1280	14501	48	11,3	17,3%	84,9%
11 GRANADA	1056	11678	43	11,1	11,8%	62,5%
12 SANTIAGO DE COMPOSTELA	1037	9546	40	9,2	10,7%	63,1%
13 POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	980	5381	27	5,5	7,2%	55,0%
14 SEVILLA	964	5651	28	5,9	6,0%	58,8%
15 CANTABRIA	844	12407	50	14,7	18,8%	81,0%
16 CARLOS III	601	2983	22	5,0	5,4%	59,9%
17 VALLADOLID	564	2518	20	4,5	3,2%	47,9%
18 ISLAS BALEARES	539	5942	33	11,0	17,0%	71,1%
19 SALAMANCA	538	2914	22	5,4	5,7%	62,8%
20 OVIEDO	517	4285	32	8,3	9,3%	61,3%
21 VIGO	512	4217	29	8,2	9,2%	59,2%
22 ALICANTE	470	3692	27	7,9	10,5%	62,6%
23 CASTILLA LA MANCHA	344	1693	18	4,9	4,3%	51,2%
24 ROVIRA I VIRGILI	334	1917	7	5,7	5,3%	56,6%
25 EXTREMADURA	315	1536	17	4,9	4,0%	55,2%
26 MÁLAGA	290	1480	18	5,1	6,3%	64,5%
27 JAUME I CASTELLÓN	283	3099	26	11,0	10,9%	67,8%
28 MURCIA	265	1714	20	6,5	8,6%	58,5%
29 GIRONA	221	1384	18	6,3	6,8%	61,5%
30 PÚBLICA DE GRANADA	213	1151	17	5,4	7,0%	57,3%
31 ALCALÁ DE HENARES	211	2051	19	9,7	11,7%	55,9%
32 POLITÈCNICA DE CARTAGENA	203	947	15	4,7	4,5%	48,3%
33 U.N.E.D.	194	1027	15	5,3	6,4%	67,5%
34 JAÉN	192	889	14	4,6	6,4%	63,0%
35 REY JUAN CARLOS	187	1360	19	7,3	9,8%	51,3%
36 CÁDIZ	178	761	13	4,3	6,9%	47,8%
37 HUELVA	176	1285	17	7,3	7,0%	61,9%
38 CÓRDOBA	172	4089	20	23,8	14,3%	58,7%
39 GRANADA	158	729	13	4,6	4,0%	43,0%
40 CORUÑA, A	147	740	13	5,0	3,7%	46,3%
41 MIGUEL HERNÁNDEZ	133	694	13	5,2	2,5%	56,4%
42 RAMON LLULL	125	904	14	7,2	4,4%	71,2%
43 BURGOS	86	369	9	4,3	2,3%	52,3%
44 POMPEU FABRA	72	532	13	7,4	8,5%	66,7%
45 LLEIDA	69	271	9	3,9	0,1%	53,6%
46 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	66	229	8	3,5	4,1%	43,9%

Cómo fuente de información para la obtención de estos indicadores bibliométricos se han empleado los Rankings I-UGR de Universidades Españolas según Campos y Disciplinas Científicas: <http://www.rankinguniversidades.es/>

Se considera como producción en Física los documentos publicados en las siguientes categorías: ESPECTROSCOPIA; FÍSICA MULTIDISCIPLINAR; FÍSICA MATEMÁTICA; FÍSICA PARTÍCULAS Y CAMPOS; FÍSICA NUCLEAR; FÍSICA FLUIDOS Y PLASMA; FÍSICA APLICADA; ÓPTICA; ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA; FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y QUÍMICA; MECÁNICA; ACÚSTICA; FÍSICA ESTADO SÓLIDO; TERMODINÁMICA

$$M = \frac{m_0}{(1-\frac{v^2}{c^2})^{3/2}} = \gamma m_0, \quad F = \frac{dp}{dt} = \frac{d}{dt}(Mv) = \frac{d}{dt}(\gamma m_0 v) = m_0 \frac{d}{dt}(\gamma v) = m_0 \left[\gamma \frac{dv}{dt} + v \frac{d\gamma}{dt} \right]$$

$$\frac{d\gamma}{dt} = \frac{d\gamma}{dv} \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dv} \left(\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \right) \frac{dv}{dt} = \frac{d\gamma}{dv} \frac{dv}{dt} \text{ where } \beta = \frac{v}{c}, \quad \frac{d\gamma}{d\beta} = \frac{d}{d\beta} \left(\frac{1}{\sqrt{1-\beta^2}} \right)$$

$$\rightarrow \frac{d\gamma}{dv} = \frac{\beta(1-\beta^2)^{-3/2}}{c} = \frac{v}{c^2} (1-\frac{v^2}{c^2})^{-3/2} \quad \frac{d\gamma}{d\beta} = \frac{d}{d\beta} \left(\frac{1}{\sqrt{1-\beta^2}} \right) = \frac{1}{2} (2\beta) (1-\beta^2)^{-3/2} = \beta (1-\beta^2)^{-3/2}$$

$$\therefore F = m_0 \left[\gamma \frac{dv}{dt} + v \frac{d\gamma}{dt} \right] = m_0 \left[\gamma \frac{dv}{dt} + \frac{v}{c^2} (1-\frac{v^2}{c^2})^{-3/2} \frac{dv}{dt} \right] = m_0 \left[\gamma a + \frac{v}{c^2} (1-\frac{v^2}{c^2})^{-3/2} a \right]$$

$$= m_0 \left[\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} a + \frac{v}{c^2} \frac{1}{(1-\frac{v^2}{c^2})^{3/2}} a \right], \text{ or } 1-\frac{v^2}{c^2} \Rightarrow F = m_0 a \left[\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} + \frac{v^2}{c^2} \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \right] = m_0 a \left[\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \right]$$

$$\therefore F = m_0 a \left[\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \right], \quad W = \int F dx = \int \frac{m_0 a}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} dx = m_0 \int \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \frac{dx}{dt} dt = m_0 \int \frac{v}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} dv$$

$$u = 1-\frac{v^2}{c^2} \Rightarrow W = m_0 \left[\frac{c^2}{-2} \frac{du}{u^{3/2}} \right] = m_0 \left[\frac{-c^2}{-2} \left[\frac{-u^{-1/2}}{-1/2} \right] \right] = m_0 \left[\frac{c^2}{u^{1/2}} \right] = m_0 \left[\frac{c^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \right] + C$$

$$W=0 \Rightarrow v=0 \Rightarrow C = -m_0 c^2, \quad W = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - m_0 c^2 \Rightarrow W + m_0 c^2 = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

Total Energy = $W + m_0 c^2 = M c^2$ or $E = M c^2$

Moving \nearrow not moving \nwarrow

or $E = W c^2$

PRODUCCIÓN E IMPACTO DEL ÁREA DE FÍSICA

Anexo bibliométrico por el 40 aniversario de los estudios de Física en la UGR

Vicerrectorado de Investigación y Política Científica
Secretariado de Promoción de la Investigación
Unidad de Bibliometría
Universidad de Granada