

LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN LAS UNIVERSIDADES CUBANAS Y SU CARACTERIZACIÓN A PARTIR DEL RANKING DE INSTITUCIONES DE SCIMAGO.

Ricardo Arencibia Jorge, ricardo.arencibia@cnic.edu.cu¹

Humberto Carrillo Calvet, hcarrillocalvet@gmail.com²

Elena Corera Alvarez, elena.corera@cchs.csic.es³

Zaida Chinchilla Rodríguez, zaida.chinchilla@csic.es³

Félix de Moya Anegón, felix.moya@scimago.es³

¹ Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNIC), La Habana, Cuba.

² Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México DF, México.

³ Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP), CCHS-CSIC, Madrid, España.

Resumen

El presente trabajo ofrece una visión, desde la perspectiva cuantitativa, de las instituciones académicas cubanas más relevantes durante el Siglo XXI. A partir de indicadores bibliométricos desarrollados por el Grupo de Investigación SCImago, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España, se realiza la caracterización de la actividad científica en las universidades cubanas. Se analiza el volumen y la especialización temática de la producción científica de las instituciones académicas del país, y se identifican las que han generado una mayor cantidad de artículos de investigación a lo largo de los quinquenios abarcados por el ranking de instituciones iberoamericanas de SCImago durante el período 2009-2013. Se analizan las instituciones con mayor colaboración internacional, y cómo esta ha ejercido una influencia sobre la visibilidad y el impacto de las investigaciones. Se estudia el impacto de la producción científica sobre la comunidad internacional, a partir de novedosos indicadores basados en análisis de citas. Se identifican las universidades que han alcanzado mayores volúmenes de producción científica de excelencia, así como aquellas con mayor liderazgo no sólo sobre su producción general, sino también sobre la literatura más visible que generan. Se utiliza el contexto internacional, y específicamente el entorno iberoamericano, para establecer patrones comparativos, y se analizan un conjunto de factores que pueden influir en el desarrollo futuro de las investigaciones nacionales en el entorno académico.

Palabras clave: Cuantimetría, instituciones universitarias, indicadores bibliométricos, producción científica, colaboración científica.

Nunca antes la perspectiva cuantitativa se había acercado tanto a los procesos de toma de decisiones estratégicas en las universidades, hasta el surgimiento y desarrollo de los rankings de instituciones académicas. Desde la aparición del ampliamente difundido Ranking de Shanghái, desarrollado por la Universidad JiaoTong de Shanghái (China), diversas metodologías con múltiples indicadores han tratado de caracterizar y asignar un orden de prioridad al conjunto de instituciones superiores que mayores méritos académicos y científicos han alcanzado a lo largo de los años (Aguillo *et al.*2010).

La clasificación académica de universidades del mundo, de acuerdo con la metodología desarrollada por el Instituto de Educación Superior de la Universidad JiaoTong, basó su metodología en un conjunto de indicadores ponderados a partir de los siguientes aspectos: número de galardonados con el premio Nobel o la Medalla Fields (concedida cada 4 años por la Unión Matemática Internacional) que se han formado o laboran en la universidad; número de investigadores altamente citados en 21 temáticas generales, de acuerdo con el servicio *ISI HighlyCited* de Thomson Reuters; número total de artículos publicados en las revistas *Science* y *Nature* y artículos indizados por las bases de datos *Science Citation Index-Expanded* y *Social Science Citation Index* de Thomson Reuters; y número total de académicos que componen el claustro de las universidades.

El impacto que tuvo esta iniciativa en la comunidad científica internacional, desde una perspectiva esencialmente cuantitativa, fue inmediato. Varios proyectos internacionales comenzaron a elaborar sus propias propuestas metodológicas, e incorporaron otros criterios de orden socioeconómico, como la matrícula de estudiantes, la ratio de graduados por matrícula, el número de académicos con doctorado, los cursos impartidos y postgrados registrados con nivel de calidad, o la cantidad de títulos en bibliotecas y suscripciones a revistas (Aguillo *et al.* 2010; Docampo 2011; Kivinen & Hedman 2008).

El Ranking QS de Universidades del Mundo, desarrollado por el grupo *Quacquarelli Symonds*, y el portal de universidades iberoamericanas *Universia*, son algunos de los ejemplos a nivel internacional vinculados a la creación de rankings universitarios. A ellos se sumaron otros dos proyectos sumamente novedosos, desarrollados por el Laboratorio de Cibermetría del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC, España), y el Centro de Estudios de la Ciencia y la Tecnología (CTWS, Holanda) de la Universidad de Leiden: el Ranking Webométrico de Universidades y el Ranking de Leiden. El primero, se construyó sobre la base de indicadores centrados en las características de los contenidos publicados en la web, y evalúa la importancia de la institución dentro de la red social de sitios de universidades en el mundo (Aguillo *et al.*2010). El segundo, tiene una metodología esencialmente cuantitativa, con indicadores basados en análisis de citas, ampliamente abordados por la literatura científica internacional (Nederhof 2008; Waltman *et al.*2011).

El presente trabajo ha decidido abordar otro de los proyectos consolidados en el campo de la evaluación cuantitativa: el *SCImago Institutions Ranking*, y su utilización para la caracterización de la producción científica de las universidades de la región iberoamericana, específicamente el caso de las instituciones académicas cubanas.

Si bien son numerosos y diversos los productos de información con base en la plataforma del *SCImago Institutions Ranking*, desplegados por el Grupo de Investigación SCImago a través de su portal SCImagoLab, sus principales proyectos han sido el *Ranking Global de Instituciones* y el *Ranking Iberoamericano de Universidades*.

Introducción al Ranking Iberoamericano 2009-2013

Particularmente, el Ranking Iberoamericano ha sido una experiencia sumamente útil para la región. Generalmente, las posiciones relegadas de las universidades latinoamericanas en las clasificaciones globales de instituciones académicas han servido para tomar conciencia acerca de la distancia que aún existe entre estas y sus homólogos de países altamente desarrollados, y trabajar sistemáticamente para acortar esa distancia. Sin embargo, el Ranking Iberoamericano permite analizar el comportamiento de las instituciones en su contexto regional, y deviene en importante herramienta de análisis y evaluación de su actividad científica (SCImago 2013).

El Ranking Iberoamericano ofrece una visión general de las universidades de la región, que aspira a que los responsables políticos puedan comprobar cómo se adecuan los resultados de investigación de las instituciones a los objetivos establecidos en los planes y programas nacionales e institucionales de ciencia. Por otra parte, proporciona un instrumento de benchmarking a las instituciones universitarias, las cuales pueden observar como el mejoramiento o empeoramiento de sus indicadores cientiométricos se traduce en un ascenso o descenso de posiciones en el ranking, y por ende en un aumento o disminución de su prestigio en el contexto regional y mundial.

El Ranking Iberoamericano (Ranking IBE) consiste en un informe que muestra una batería de indicadores cientiométricos capaz de develar las principales dimensiones del rendimiento de la investigación en las instituciones universitarias de la región. Utiliza como fuente de datos a Scopus, desarrollada por la casa editorial Elsevier, considerada la mayor base de datos de literatura científica del mundo. La cobertura de Scopus, según datos de noviembre de 2012, abarca los artículos sometidos a procesos de peer-review publicados por 19 500 revistas (incluidas 1 900 de acceso abierto), 400 publicaciones comerciales y 360 series de libros, así como artículos en proceso de publicación de 3 850 revistas.

Desde el año 2009, los informes se publican anualmente, y abarcan la producción científica cubierta por la base de datos Scopus durante todo un quinquenio. Básicamente, cada informe considera a todas las instituciones de educación superior de los países iberoamericanos con al menos 1 documento publicado durante el quinquenio analizado, y los años cubiertos por cada informe son los siguientes:

- Ranking IBE 2009 (Producción científica relativa al período 2003-2007)
- Ranking IBE 2010 (Producción científica relativa al período 2004-2008)
- Ranking IBE 2011 (Producción científica relativa al período 2005-2009)
- Ranking IBE 2012 (Producción científica relativa al período 2006-2010)
- Ranking IBE 2013 (Producción científica relativa al período 2007-2011)

La elaboración de cada informe ha supuesto un exhaustivo proceso de identificación y desambiguación de instituciones a través de la afiliación institucional de los documentos indizados en Scopus. Se emplea un sistema mixto (humano y automático) para agrupar las múltiples variantes de afiliación institucional de un organismo bajo una única identificación, de forma tal que la máxima precisión de los indicadores correspondientes a cada institución se convierta en una garantía de calidad para los responsables políticos, directores de investigación, investigadores, medios de comunicación y público en general interesado en analizar, divulgar o tomar decisiones estratégicas con base en los informes (SCImago 2013).

Indicadores cuantitativos utilizados para la evaluación de las universidades cubanas

Es el tamaño de la producción institucional indizada en Scopus, de manera general, lo que permite a las universidades alcanzar una posición en el ranking desarrollado por el Grupo de Investigación SCImago. Sin embargo, el impacto científico, la especialización temática y las redes de colaboración internacional son aspectos abordados por el resto de los índices que componen la batería de indicadores presentada en el ranking, la cual se describe a continuación (Tabla 1).

Tabla 1. Batería de indicadores utilizada por el SCImagoInstitution Ranking para la evaluación de instituciones académicas.

Indicador	Abv.	Descripción
Producción / Output	Ndoc	Número total de documentos publicados en revistas académicas indizadas por Scopus
Colaboración Internacional / International Collaboration	% CI	Porcentaje de la producción de la institución publicada en colaboración con instituciones de otra nación (Guerrero Bote, Olmeda Gómez y Moya Anegón 2013).
Impacto Normalizado / Normalized Impact	NI	Conocido también como <i>Item-oriented field normalized citation score average</i> , a partir la metodología propuesta por el Karolinska Institutet de Suecia (Rehn y Kronman 2008). Muestra las relaciones entre el impacto científico medio de una institución y el conjunto promedio mundial, el cual siempre tendrá un valor igual a 1. Una puntuación de 1,2 indica que la institución es citada un 20 % por encima de la media del mundo, mientras que 0,8 indicaría un 20 % por debajo de la media del mundo.
Publicaciones de Alta Calidad / High Quality Publications	% Q1	Ratio de documentos que publica una institución en las revistas ubicadas en el primer cuartil de una categoría temática de Scopus, según la ordenación derivada del indicador SCImagoJournal Rank (Miguel, Chinchilla Rodríguez y Moya 2011).
Índice de especialización / Specialization Index	Spec	Indica el grado de concentración o dispersión temática de la producción científica de una institución. Se calcula siguiendo la fórmula del índice Gini utilizado en economía (Moed <i>et al.</i> 2011; López Illescas, Moya Anegón y Moed 2011; Arencibia <i>et al.</i> 2012). El rango de valores entre 0 y 1 define a las instituciones generalistas o especializadas, respectivamente.
Ratio de Excelencia / Excellence Rate	Exc	Indica la proporción de la producción científica de una institución que se ha incluido en el grupo del 10 % de trabajos más citados de su campo científico. Define la cantidad de la producción científica de alta calidad de las instituciones (Bornmann, Moya Anegón y Leydesdorff 2012; Guerrero Bote y Moya Anegón 2012).
Liderazgo Científico / Scientific Leadership	Lead	Indica la producción de una institución en la que esta realiza la principal contribución, y se define a partir del número de trabajos en los que el correspondiente autor pertenece a la institución (Moya Anegón 2012).
Excelencia con liderazgo / Excellence with Leadership	EwL	Indica la proporción de documentos incluidos en la Ratio de Excelencia en la que la institución realiza la principal contribución (Moya <i>et al.</i> 2013)

Cada uno de estos índices ofrece una dimensión particular de la actividad científica de las instituciones académicas iberoamericanas, particularmente las cubanas en el presente estudio, y permite valorar la magnitud del esfuerzo realizado por los profesores e investigadores en las mismas durante el quinquenio comprendido en el análisis para cada uno de los rankings. Por tanto, establecer un nuevo orden de las instituciones, de acuerdo con cada uno de los índices aportados, facilita la identificación de fortalezas y debilidades de las políticas de ciencia e innovación tecnológica en las universidades, y convierte al ranking en una herramienta cuantitativa complementaria para cualquier ejercicio evaluativo en el entorno académico.

Rol de la ciencia universitaria en el contexto cubano

Pasados y recientes estudios cuantitativos han demostrado el protagonismo de las universidades cubanas en el desarrollo científico del país. El liderazgo de la investigación universitaria se ha expresado fundamentalmente en la mayor proporción de artículos publicados en revistas con amplia visibilidad internacional, tanto en etapas anteriores a la desaparición del socialismo europeo, como en el período de crisis económica durante la última década del siglo XX, e incluso en la primera década del tercer milenio (Sancho *et al.* 1993; Araujo Ruiz *et al.* 2005; Arencibia Jorge y Moya Anegón 2010).

Cuba ha tenido un crecimiento sostenido de su producción científica durante los últimos 10 años, lo cual se ha visto reflejado en el volumen de la producción nacional cubierto por la base de datos Scopus (Figura 1). Este crecimiento, desde la perspectiva cuantitativa, ha estado en correspondencia con el incremento de la inversión en Ciencia y Tecnología realizada por el país durante el período (Arencibia Jorge y Moya Anegón 2010). Aunque también puede ser considerado insuficiente, teniendo en cuenta el potencial científico en materia de recursos humanos creado por la nación durante la segunda mitad del Siglo XX, y el cual ha mantenido su crecimiento exponencial durante el Siglo XX (Moya Anegón y Herrero Solanas 1999; Arencibia Jorge 2010).

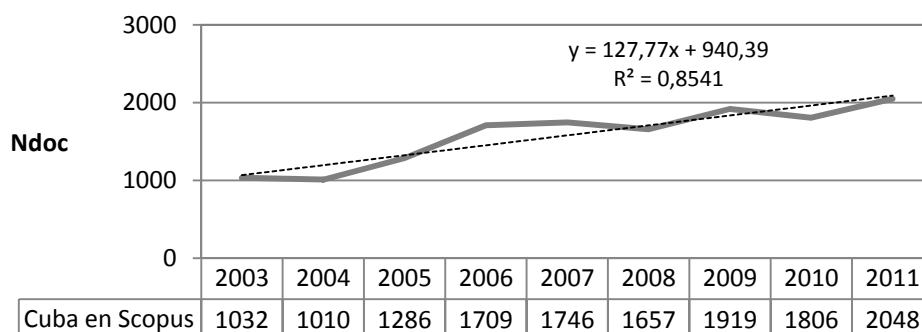


Figura 1. Comportamiento de la producción científica cubana en Scopus durante el período 2003-2011 (SCImagoJournal& Country Rank, marzo 2013).

El aporte de las instituciones académicas a este crecimiento es significativo. La producción científica de las universidades cubanas alcanzó valores que oscilaron alrededor del 50 % de la producción científica nacional en Scopus durante el período 2003-2007, con una tendencia lineal al aumento expresada en valores cercanos al 60 % en los años 2006 y 2007 (Arencibia Jorge *et al.* 2013). En este sentido, la incorporación y sistemática participación de las universidades de ciencias médicas en la dinámica de la generación de artículos visibles para la comunidad científica internacional durante la primera década del milenio fue, sin dudas, uno de los factores que influyó en este comportamiento.

Sin embargo, el Ranking Iberoamericano de SCImago nos ofrece una perspectiva que trasciende la aproximación cuantitativa, y deja pistas que constituyen un llamado de atención para los responsables de políticas de investigación en el entorno académico nacional. Cuando se analiza el crecimiento a nivel de instituciones, puede observarse que la evolución ha sido mínima con respecto al crecimiento que ha experimentado la Educación Superior de Iberoamérica (Figura 2).

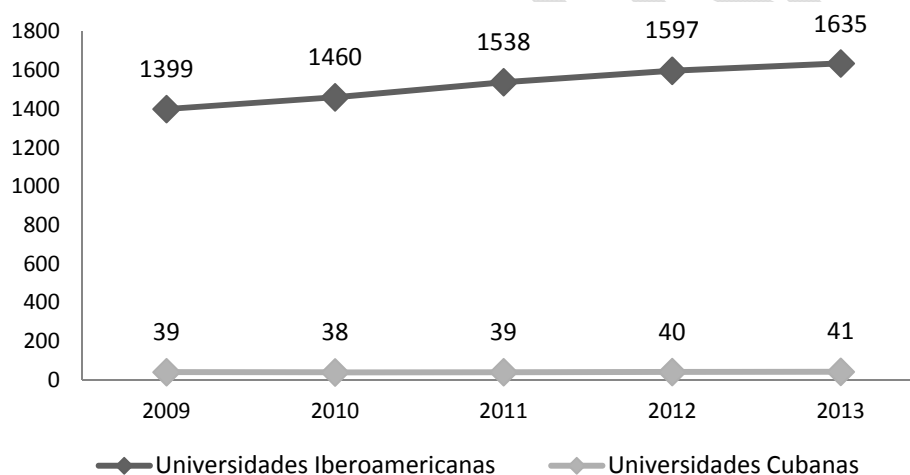


Figura 2. Cantidad de instituciones académicas iberoamericanas y cubanas presentes en el Ranking de Instituciones de SCImago durante el período 2009-2013.

La aparición de unas pocas instituciones, y la desaparición de otras, trajo como consecuencia un aumento de sólo dos universidades cubanas con aporte a la producción científica nacional. La composición de este grupo de 41 instituciones, que constituye el 63 % del total de centros de educación superior en el país, evidencia el liderazgo de las instituciones generalistas, las politécnicas y las especializadas en Ciencias Médicas, con escasa presencia de universidades pedagógicas, y ausencia total de instituciones de arte y militares.

La capital del país fue la provincia que aportó la mayor cantidad de centros (11, 27 %), escoltada por Holguín y Camagüey (Figura 3a). En sentido general, todas las provincias, incluyendo al municipio especial Isla de la Juventud, tuvieron representación en el 2013.

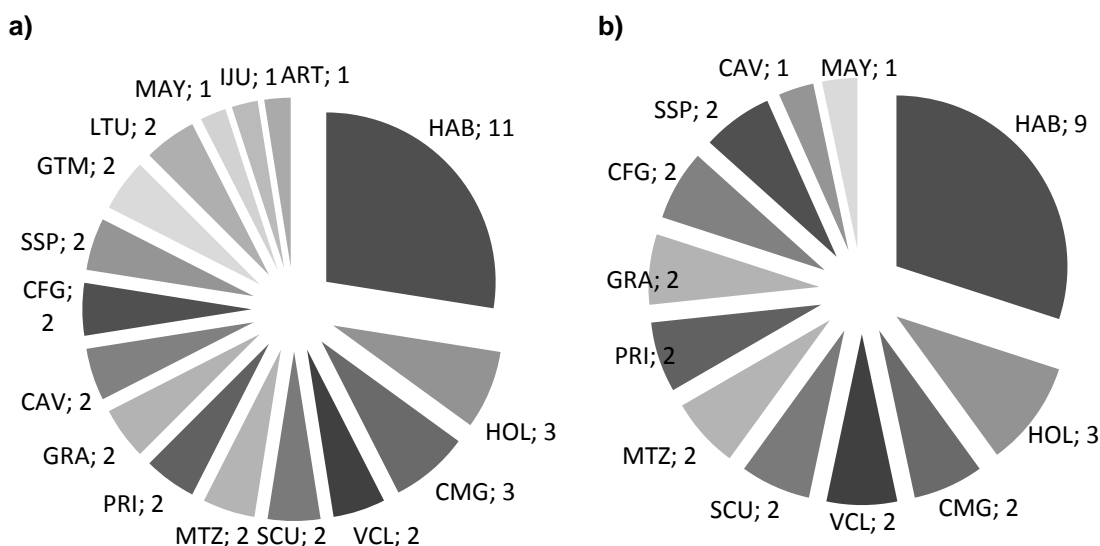


Figura 3. Distribución geográfica de las instituciones académicas cubanas en el Ranking Iberoamericano 2013: a) total de instituciones; b) instituciones con 10 o más artículos.

Exceptuando a las nuevas provincias de Artemisa y Mayabeque, y al Municipio Especial Isla de la Juventud, en todas las regiones se observó la presencia de al menos dos universidades. Las universidades de Ciencias Médicas cubrieron casi la totalidad de los territorios del país. Sin embargo, si se tiene en cuenta las instituciones con más de 10 artículos publicados en el período 2007-2011 (una productividad de al menos dos artículos por año en el quinquenio comprendido en el Ranking 2013), desaparecen del contexto nacional las provincias de Guantánamo, Las Tunas, Artemisa y el Municipio Especial Isla de la Juventud (Figura 3b). Esto evidencia un retraso de la investigación universitaria en los mencionados territorios, donde las universidades deben incrementar sus niveles de producción científica para poder ascender en el ranking nacional.

En esta misma línea, es posible percibir un incremento en la productividad durante el período analizado (Figura 4). En el Ranking IBE 2009, solo 23 universidades cubanas fueron capaces de generar más de 10 artículos. Esta cifra se elevó a un total de 30 en el Ranking IBE 2013 (SCImago 2013). No obstante, el impacto de esta producción científica no presenta variaciones significativas, por cuanto el aumento de la productividad no se ha materializado en la mejora de la visibilidad de las revistas donde se dan a conocer las investigaciones (Figura 4).

Como puede apreciarse, apenas se incrementa en dos instituciones la cifra total de universidades que exhiben un porcentaje superior a 0 de artículos publicados en revistas de muy alta visibilidad internacional. Solamente 25 instituciones cubanas (el 61 % de las incluidas en el Ranking IBE 2013) cumplen con este requisito. El mismo comportamiento se observa al analizar la ratio de la excelencia, o sea, la cantidad de artículos que se encuentran entre el 10 % de los artículos más citados en una categoría temática de Scopus: hay un incremento de solo dos instituciones, y en el 2013 solo 17 centros (41 %) pueden mostrar un valor superior a 0 de este indicador.

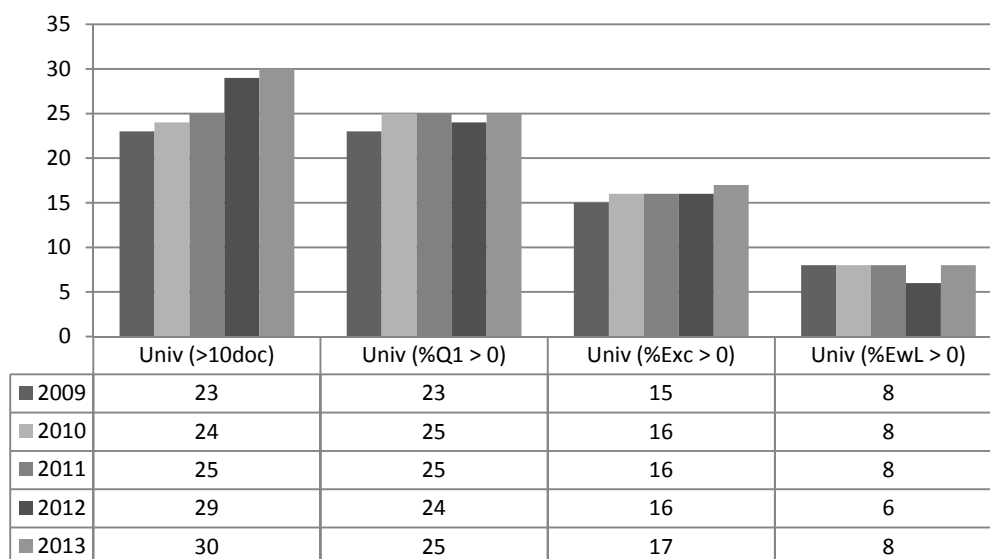


Figura 4. Comportamiento de la productividad y el impacto de las universidades cubanas en el Ranking de Instituciones de SCImago durante el período 2009-2013.

Tradicionalmente, múltiples estudios de análisis de citas, incluso en el contexto nacional, han demostrado la relación estrecha que existe entre el volumen de citas recibido por la revista donde se dan a conocer los resultados de las investigaciones, y el volumen de citas que reciben estos resultados con posterioridad a su publicación (Moed 2005; Slyder *et al.* 2011). En este caso, la ausencia de un crecimiento en la ratio de calidad de las publicaciones donde se dan a conocer los resultados repercute en la poca variación de la ratio de la excelencia de la producción científica. Por tanto, las acciones con vistas a fortalecer el conocimiento de profesores e investigadores en temáticas relacionadas con la información y la comunicación en Ciencia y Tecnología, la realización de talleres de escritura científica, y particularmente, la divulgación entre los mismos de cuáles son las publicaciones más visibles en los diversos dominios del conocimiento científico y cómo son los procedimientos para publicar en ellas, constituyen tareas de primer orden para mejorar el rendimiento de las instituciones nacionales de cara al futuro.

Mucho más preocupante resulta el análisis del liderazgo sobre los artículos que conforman la ratio de la excelencia. Si se asume el liderazgo institucional como la característica de ser la principal institución firmante de un artículo, pues resulta evidente que poseer ese rol en una alta proporción de artículos comprendidos dentro del 10 % de los más citados de una categoría temática de Scopus, constituye una prueba de la fortaleza de la institución en la temática en cuestión.

En este caso, no se observó variación alguna en el número de instituciones cubanas con valor positivo de este indicador durante el período cubierto por las cinco ediciones del ranking iberoamericano. Solo ocho instituciones nacionales (20 %) tuvieron porcentajes de liderazgo sobre sus artículos más visibles. El resto, o bien lideró investigaciones que aún no han alcanzado alta visibilidad internacional, como la gran mayoría de las universidades de Ciencias

Médicas, o su rol dentro de las investigaciones más visibles ha sido solamente como institución colaboradora.

Cualquier avance en este aspecto está irremediablemente ligado al desarrollo de la actividad científica en las instituciones académicas, a la elevación del grado científico de los miembros de los claustros institucionales y los líderes de investigación, y al trabajo sistemático y con resultados significativos en temáticas de investigación potencialmente visibles para la comunidad científica internacional. Se trata no solo de encontrar soluciones científicas a los problemas objetivos en nuestro contexto social, sino de ser capaces de encontrar las soluciones más originales, cuyo rigor científico y alcance en su concepción puedan servir de referencia para el mundo.

Análisis de la producción científica por instituciones

Las dos instituciones académicas cubanas más productivas, la Universidad de La Habana (UH) y el Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana (ISCMH), son también las dos instituciones que mayor cantidad de artículos de investigación generan en el país, teniendo en cuenta todos los sectores. Una investigación llevada a cabo en Cuba en el 2010, arrojó que ambas sobrepasaban el 10 % de la producción científica nacional (Arencibia Jorge 2010). Específicamente la UH, que en décadas pasadas generaba el 50 % de la investigación nacional, aún conservaba su rol protagónico a partir de que el 19,23 % de la investigación publicada por el país entre el 2003 y el 2007 provenía de sus facultades y centros de estudios.

El análisis de este fenómeno a partir de las cinco ediciones del ranking iberoamericano parece arrojar conclusiones similares. La UH sigue siendo la institución líder, y el volumen de su producción científica crece durante los quinquenios analizados por el ranking iberoamericano (Tabla 2). Decrecen su aporte en términos de proporción, de un 17,25 % en el ranking 2009 a un 15,10 % en el del año 2013. Sin embargo, esto está dado fundamentalmente por el incremento de las proporciones alcanzadas por el resto de las instituciones académicas y científicas del país, muy en particular las pertenecientes al sector de la salud pública (Arencibia Jorge et al. 2013).

El ISCMH crece de un 5,87 % en el 2009 a un 7,72 % en el 2013. La diferencia de estas proporciones con respecto a lo observado en la investigación realizada en el año 2010, radica en los problemas que aún subsisten en la mención de la institución por parte de los autores a la hora de definir su afiliación en los artículos que publican.

En Cuba, la mayoría de los principales hospitales son a su vez facultades universitarias. Sin embargo, muchos autores con la doble función de médicos y profesores firman indistintamente sus trabajos bajo la autoría institucional del hospital en algunas ocasiones, o de la universidad en otras. Esto da al traste con la objetividad de cualquier sistema de normalización que se utilice para la contabilidad de los datos, por cuanto no aparecerá el nombre de la institución universitaria si el autor no hace explícita su afiliación a la misma cuando envía el trabajo a una revista. De manera que la ubicación en el ranking iberoamericano de las universidades médicas cubanas, y particularmente el ISCMH, pudiera ser superior. No obstante, a los efectos

del presente estudio este análisis no tiene mayor relevancia, por cuanto claramente se observa el liderazgo del ISCMH con respecto al resto de las instituciones académicas del país.

Tabla 2. Producción científica de las universidades cubanas con mejor ubicación en los Ranking de Iberoamérica desarrollados por el Grupo de Investigación SCImago durante el período 2009-2013.

	SIRIBER 2009 2003-07		SIRIBER 2010 2004-08		SIRIBER 2011 2005-09		SIRIBER 2012 2006-10		SIRIBER 2013 2007-11	
		%		%		%		%		%
UH	1170	17,25	1284	17,33	1360	16,35	1360	15,39	1386	15,10
ISCMH	398	5,87	454	6,13	585	7,03	664	7,51	708	7,72
UCLV	324	4,78	384	5,18	432	5,19	456	5,16	520	5,67
UO	210	3,10	243	3,28	257	3,09	280	3,17	298	3,25
ISPJAE	129	1,90	142	1,92	169	2,03	182	2,06	205	2,23
INTEC	79	1,16	83	1,12	107	1,29	116	1,31	131	1,43
UMTZ	134	1,98	149	2,01	156	1,88	151	1,71	124	1,35
UPR	31	0,46	42	0,57	66	0,79	76	0,86	88	0,96
UHOLM	30	0,44	42	0,57	49	0,59	70	0,79	78	0,85
UGRA	20	0,29	22	0,30	27	0,32	39	0,44	72	0,78
UNICA	44	0,65	51	0,69	65	0,78	63	0,71	66	0,72
UCI	24	0,35	34	0,46	50	0,60	53	0,60	62	0,68
ISCMVC	32	0,47	37	0,50	47	0,57	54	0,61	58	0,63
UNAH	49	0,72	55	0,74	54	0,65	48	0,54	51	0,56
UCMG	44	0,65	51	0,69	51	0,61	48	0,54	50	0,54
Cuba	6783	100	7408	100	8317	100	8837	100	9176	100

Importante también resulta la consolidación de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV) como la tercera institución académica más productiva del país. Con un aporte de más del 5,7 % al volumen de la literatura científica generada por la nación, la UCLV ha mantenido un crecimiento sostenido en cada una de las ediciones de los SIR.

Otras instituciones como la Universidad de Oriente (UO), el Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” (ISPJAE), el Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (INTEC) y la Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos” (UMTZ), se mantienen en posiciones de vanguardia. Y resulta sumamente significativo que la joven Universidad de Ciencias Informáticas (UCI) ya ocupe una posición entre las 12 instituciones nacionales con mayor actividad científica.

La variación anual de la proporción de documentos en Scopus, muestra a la UMTZ como la única institución universitaria entre las mayores contribuyentes que ha experimentado una disminución de sus niveles de producción, en especial durante las dos últimas ediciones del ranking (Tabla 3). Los años 2011 y 2012 fueron también negativos para la Universidad Agraria de La Habana (UNAH) y la Universidad de Camagüey (UCMG). Una visión mucho más clara de este comportamiento lo ofrece el análisis de la Tasa de Crecimiento Anual (Figura 5). Estas tres universidades fueron las únicas que mostraron una tasa de crecimiento inferior a la del país.

Tabla 3. Tasa de Variación Anual (%) de la producción científica de las universidades cubanas con mejor ubicación en los Ranking de Iberoamérica desarrollados por el Grupo de Investigación SCImago durante el período 2009-2013.

	SIR IBER 2010	SIR IBER 2011	SIR IBER 2012	SIR IBER 2013
	2004-2008	2005-2009	2006-2010	2007-2011
UH	9,74	5,92	0,00	1,91
ISCMH	14,07	28,85	13,50	6,63
UCLV	18,52	12,50	5,56	14,04
UO	15,71	5,76	8,95	6,43
ISPJAE	10,08	19,01	7,69	12,64
INTEC	5,06	28,92	8,41	12,93
UMTZ	11,19	4,70	-3,21	-17,88
UPR	35,48	57,14	15,15	15,79
UHOLM	40,00	16,67	42,86	11,43
UGRA	10,00	22,73	44,44	84,62
UNICA	15,91	27,45	-3,08	4,76
UCI	41,67	47,06	6,00	16,98
ISCMVC	15,63	27,03	14,89	7,41
UNAH	12,24	-1,82	-11,11	6,25
UCMG	15,91	0,00	-5,88	4,17
Cuba	9,21	12,27	6,25	3,84

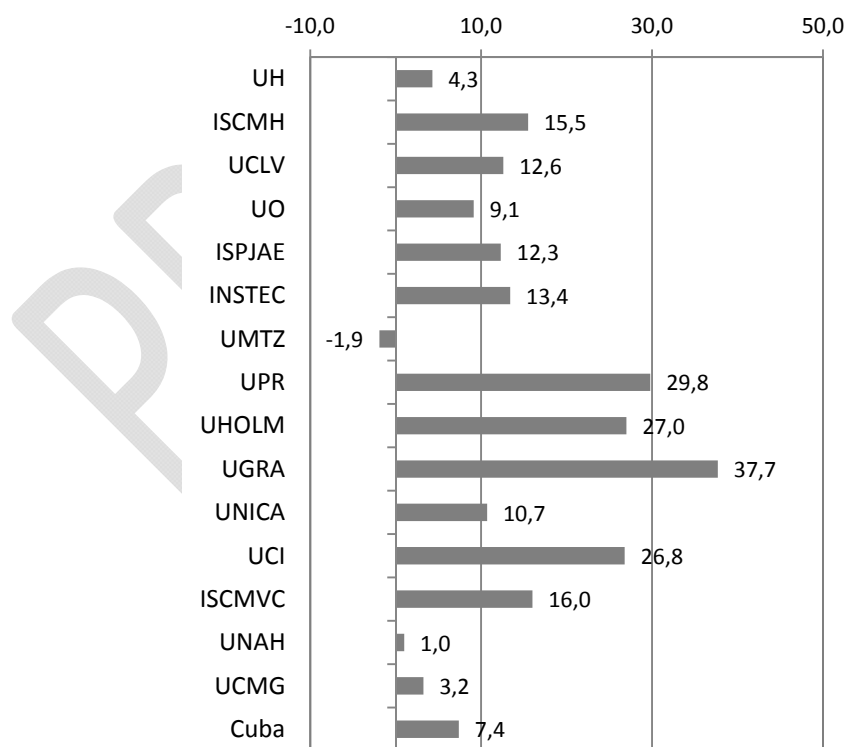


Figura 5. Tasa de Crecimiento Anual (%) de la producción científica de las universidades cubanas con mejor ubicación en los Ranking de Iberoamérica desarrollados por el Grupo de Investigación SCImago durante el período 2009-2013.

En ese sentido, la mayor tasa de crecimiento la experimentó la Universidad de Granma (UGRA). Con solo 20 documentos en el quinquenio 2003-2007, la institución académica granmense produjo 72 artículos en el quinquenio 2007-2011, mejorando notablemente sus indicadores.

Otras instituciones con un crecimiento muy positivo fueron la Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saiz Montes de Oca" (UPR), la Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya" (UHOLM), la UCI, y en menor medida, el Instituto Superior de Ciencias Médicas de Villa Clara (ISCMVC).

Movimientos en el Ranking Iberoamericano de instituciones académicas 2013

En sentido general, no existen grandes cambios en las posiciones de las universidades cubanas con respecto al resto de las instituciones académicas de la región. De hecho, la incorporación de cerca de 300 nuevas universidades iberoamericanas al ranking a lo largo de sus cinco ediciones ha provocado que ninguna de las instituciones nacionales muestre variaciones positivas de la posición en el ranking regional, aún excluyendo a las universidades españolas y portuguesas.

A pesar de poseer una tasa de crecimiento anual inferior a la nacional, la UH desciende apenas 21 puestos en Iberoamérica (lugar 122), y 17 en Latinoamérica (lugar 67), manteniéndose ampliamente como líder del ranking nacional y obteniendo la única ubicación de una institución cubana entre las 100 primeras de Latinoamérica (Tabla 4).

En la misma línea, aunque con tasas de crecimiento anual superiores a la nacional, están el ISCMH, la UCLV y la UO, las cuales mantienen las posiciones 2, 3 y 4 entre los centros de educación superior del país. El ISCMH perdió solo 5 lugares tanto en el ranking iberoamericano como en el latinoamericano, y volvió a incluirse entre las 200 instituciones más productivas de Iberoamérica. Este privilegio dejó de compartirlo la UCLV, a pesar de su estable crecimiento durante el período.

El mayor descenso lo experimentó la Universidad de Matanzas, que de una posición 270 en Iberoamérica en el 2009, ocupó el lugar 353 en el 2013, y cayó de las primeras 200 instituciones de educación superior latinoamericanas. Además, perdió la quinta posición del ranking nacional, ante el aumento de la producción del ISPJAE y el INSTEC.

Las universidades de Pinar del Río, Holguín y Granma completan el top ten del ranking nacional, a partir del crecimiento significativo de su producción científica durante el período. Es precisamente la UGRA la que experimentó la mayor escalada en el ranking nacional, con una mejora de 6 posiciones con respecto al ranking del año 2009.

La UCI mejoró 2 lugares, la Universidad de Ciego de Ávila (UNICA) quedó un puesto por detrás del top ten, y los mayores descensos a nivel nacional los experimentaron la UNAH, la UCMG, el Instituto Superior de Ciencias Médicas de Camagüey (ISCMCMG) y la Universidad de Cienfuegos (UCFG). Estas dos últimas se quedaron por debajo de los 50 artículos en el quinquenio 2007-2011, razón por la cual se alejaron de las instituciones líderes a nivel nacional.

Tabla 4. Variación de la posición de las universidades cubanas más productivas en el Ranking iberoamericano, latinoamericano y nacional entre el año 2009 y el 2013.

	Ranking IBE			Ranking LAC			Ranking CUBA		
	2009	2013	Var.	2009	2013	Var.	2009	2013	Var.
UH	101	122	-21	50	67	-17	1	1	0
ISCMH	176	181	-5	113	118	-5	2	2	0
UCLV	196	209	-13	130	140	-10	3	3	0
UO	229	261	-32	156	186	-30	4	4	0
ISPJAE	274	306	-32	195	228	-33	6	5	1
INSTEC	314	348	-34	230	267	-37	7	6	1
UMTZ	270	353	-83	192	272	-80	5	7	-2
UPR	360	383	-23	276	301	-25	11	8	3
UHOLM	361	392	-31	277	310	-33	12	9	3
UGRA	371	398	-27	287	315	-28	16	10	6
UNICA	347	404	-57	263	321	-58	9	11	-2
UCI	367	408	-41	283	325	-42	14	12	2
ISCMVC	359	412	-53	275	329	-54	10	13	-3
UNAH	342	419	-77	258	336	-78	8	14	-6
UCMG	347	420	-73	263	337	-74	9	15	-6
UCFG	360	422	-62	276	339	-63	11	16	-5
ISCMCMG	359	422	-63	275	339	-64	10	16	-6
ISCMSC	376	427	-51	292	344	-52	19	17	2
ELAM	362	429	-67	285	346	-61	15	18	-3
FCMMGC	379	431	-52	295	348	-53	20	19	1

El crecimiento en producción científica de las universidades cubanas no propició un ascenso de posiciones ni en el ranking iberoamericano, ni en el latinoamericano. Sin embargo, lo más importante del ranking, de acuerdo con sus propios gestores, no radica solamente en los niveles de producción alcanzados, sino más bien en el comportamiento de una batería de indicadores que permite la caracterización de las instituciones a partir de los niveles de especialización, liderazgo, colaboración internacional e impacto de la producción científica.

La especialización temática de las universidades cubanas

El índice de especialización temática es el indicador que, a partir de la dispersión temática identificada en el volumen de la producción científica, permite identificar a las universidades generalistas o especializadas. Mientras más bajo es el índice, mayor es la dispersión temática y más diversas son las líneas de investigación que mayores resultados han alcanzado. Valores cercanos o iguales a 1, evidencian un alto grado de especialización.

En sentido general, la gran mayoría de las universidades que conforman el grupo de las 100 instituciones de educación superior más productivas de la región, son instituciones

generalistas, que abarcan una amplia gama temática. Las tres primeras del ranking iberoamericano, la Universidad de Sao Paulo (USP, Brasil), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, México), y la Universidad de Barcelona (UBA, España), poseen valores de 0,51, 0,55 y 0,47, respectivamente. Dos universidades españolas, la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) y la Universidad Complutense de Madrid (UCM), conjuntamente con la Universidad de Porto (Portugal), tienen los más bajos índices de especialización en la región (0,45) (SCImago 2013).

En contraposición, las instituciones académicas cubanas tienden a ser mayoritariamente muy especializadas. Los valores más bajos de especialización temática se encuentran entre 0,82 y 0,87. Esto quiere decir, que a pesar del amplio alcance de las investigaciones proyectadas por cada institución, los principales resultados publicados en revistas indizadas por Scopus se concentran fundamentalmente en un número relativamente bajo de categorías temáticas de esta base de datos (Tabla 5).

Tabla 5. Universidades cubanas con mayor dispersión temática (menor índice de especialización) en el Ranking IBE 2013; variación con respecto al Ranking IBE 2009.

		Ranking IBE 2013		Ranking IBE 2009		Variación
		Output	Spec	Output	Spec	
1	UH	1386	0,82	1170	0,86	-0,04
2	UO	298	0,82	210	0,85	-0,03
3	UCLV	520	0,84	324	0,89	-0,05
4	UMTZ	124	0,86	134	0,91	-0,05
5	ISPJAE	205	0,87	129	0,9	-0,03
6	INTEC	131	0,92	79	0,94	-0,02
7	ISCMH	708	0,93	398	0,94	-0,01
8	UGRA	72	0,93	20	0,95	-0,02
9	UNICA	66	0,94	44	0,95	-0,01
10	UCFG	48	0,94	31	0,95	-0,01

Las diez instituciones con menor especialización del país, han mostrado en el 2013 un decrecimiento del indicador con respecto al ranking de 2009, lo cual evidencia que ha habido un aumento del alcance temático de sus artículos de investigación. La UH y la UO constituyen las instituciones líderes, con un valor de 0,84. Sin embargo, son la UCLV y la UMTZ las que han evidenciado una mayor evolución del indicador durante el período, dada la superior cantidad de líneas de investigación que han generado artículos visibles internacionalmente. No obstante, aún resulta significativa la alta especialización.

En la Figura 6, se combina este indicador con los niveles de producción (tamaño de las burbujas), el impacto normalizado (intensidad del color de las burbujas) y el porcentaje de artículos publicados en revistas del primer cuartil de Scopus, para el caso de las 15 instituciones cubanas más productivas.

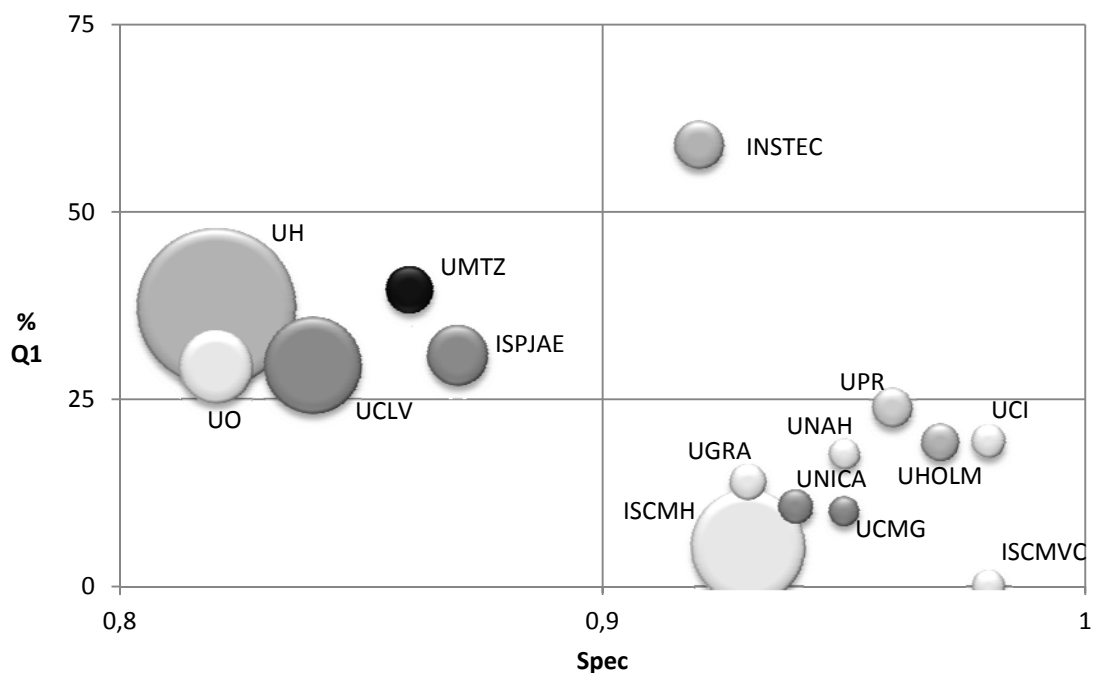


Figura 6. Producción, nivel de especialización, porcentaje de artículos publicados en el Primer Cuartil de Scopus e impacto normalizado de las universidades cubanas más productivas del Ranking IBE 2013.

Como puede apreciarse, con la excepción obvia del ISCMH, las instituciones más productivas son las que muestran mayor dispersión temática en sus líneas de investigación, y a su vez, son las que mayor impacto normalizado poseen en el 2013 (Figura 6). De igual forma, ese mismo grupo es el que posee las mayores proporciones de artículos publicados en revistas del primer cuartil de Scopus.

En el caso cubano, los resultados claramente demuestran que aún son muchas las líneas de investigación institucionales que no tributan aportes a la Ciencia mundial, o que no se divulgan en los canales de información visibles internacionalmente. No existe un desarrollo armónico de sus frentes temáticos, y algunos temas están sobre representados, lo que se traduce en mayor especialización. Algunas universidades que debían ser generalistas, como la UPR, la UHOLM, la UNICA, la UCMG y la UGRA, se mantienen en el grupo de instituciones especializadas, por cuanto solo han podido desarrollar unas pocas líneas de trabajo muy bien definidas.

Por tanto, la necesidad de crecer en producción científica, a partir de un mayor aporte de todos los miembros del claustro de profesores y científicos de las instituciones al plan de publicaciones, parece ser un requisito indispensable para disminuir los niveles de especialización. Y esto, una vez alcanzado, puede ser elemento catalizador del impacto de la producción.

Liderazgo de la institución académica en la producción científica cubana

El liderazgo es otro de los temas novedosos dentro del Ranking del Grupo de Investigación SCImago. Su método de cálculo, basado en la afiliación del *corresponding author* del artículo, constituye sin dudas una original solución a un problema que durante años estuvo presente en las discusiones sobre el reconocimiento y el conteo de la autoría desarrolladas por investigaciones del ámbito cuantitativo (Mattsson, Sundberg & Laget 2011).

En la medida en que mayor es el liderazgo de las instituciones sobre los artículos que publican, mayor es su importancia dentro de los procesos investigativos que posibilitaron su concepción. Generalmente, el autor por correspondencia suele ser el investigador de mayor jerarquía, o el líder de la investigación, o el jefe del proyecto que genera la investigación, o en última instancia, el investigador más comprometido con los procesos de redacción. En cada caso, y particularmente cuando se trata de estudios donde confluyen una gran cantidad de autores de múltiples afiliaciones y nacionalidades, el rol protagónico de este autor define el liderazgo de la institución sobre la investigación.

Por otra parte, la relación entre el liderazgo y los índices de colaboración e impacto que se brindan en el ranking, permite valorar el desarrollo alcanzado por la investigación en las instituciones académicas. Cuando existe una alta correspondencia entre el liderazgo y el impacto de la producción científica, se ponen de manifiesto el grado de madurez y los patrones de calidad alcanzados por las líneas de investigación institucionales. Si a estos parámetros se suman altos niveles de colaboración internacional, tradicionalmente sinónimos de dependencia, pudiera hablarse entonces de un poder de atracción de la colaboración a partir de la visibilidad internacional alcanzada por las líneas de investigación institucionales.

La mayor parte de las 100 universidades más productivas del ranking iberoamericano, con la excepción de las universidades de Lisboa (Portugal), Pompeu Fabra y La Laguna (España), y la Benemérita de Puebla (México), tienen un índice de liderazgo superior al 50 %, superior incluso al 60 % en la mitad de los casos. En general, casi todas exhiben porcentajes de colaboración internacional inferiores al 50 %, por lo que claramente muestran una menor dependencia de las aportaciones multinacionales para el desarrollo de sus investigaciones. Sin embargo, el impacto normalizado de la investigación es superior a la media mundial solamente en el 50 % de las mismas, fundamentalmente localizadas en la península ibérica (SCImago 2013), por lo que aún el liderazgo no ha impulsado la visibilidad internacional en los países de Latinoamérica.

En el caso de Cuba, 25 universidades (61 %) exhibieron porcentajes de liderazgo superiores al 50 % con respecto al total de artículos, pero solamente 12 (29 %) alcanzaron porcentajes superiores al 60 %, lo cual puede significar una marcada tendencia hacia la colaboración y la búsqueda de instituciones líderes externas, tanto dentro como fuera del país, como método para insertarse en sus líneas de trabajo.

Las instituciones con mayor liderazgo sobre su producción científica pertenecen fundamentalmente al campo de las ciencias médicas (Tabla 6), las cuales, a su vez, exhiben índices de colaboración internacional muy bajos o incluso nulos.

Tabla 6. Universidades cubanas con mayor liderazgo sobre la producción científica en el Ranking IBE 2013; variación con respecto al Ranking IBE 2009.

		Ranking IBE 2013		Ranking IBE 2009		Variación
		Output	% Lead	Output	% Lead	
1	UVS	32	93,75	27	85,19	8,56
2	FCMSSP	14	71,43	3	66,67	4,76
3	ISCMSC	43	69,77	15	73,33	-3,56
4	ISCMH	708	67,94	398	55,78	12,16
5	ISCMVC	58	67,24	32	59,38	7,86
6	ISCMGRA	15	66,67	3	66,67	0
7	UHOLM	78	62,82	30	46,67	16,15
8	UGRA	72	62,5	20	50	12,5
9	UNICA	66	62,12	44	65,91	-3,79
10	UMTZ	124	61,29	134	67,91	-6,62

Tabla 7. Universidades cubanas con menor liderazgo sobre la producción científica en el Ranking IBE 2013; variación con respecto al Ranking IBE 2009.

		Ranking IBE 2013		Ranking IBE 2009		Variación
		Output	% Lead	Output	% Lead	
1	ISMMM	21	19,05	16	25	-5,95
2	ELAM	41	19,51	22	36,36	-16,85
3	UNAH	51	29,41	49	22,45	6,96
4	ISPJAE	205	33,17	129	40,31	-7,14
5	INTEC	131	33,59	79	32,91	0,68
6	ISCMCMG	48	43,75	32	40,63	3,12
7	UH	1386	44,59	1170	43,42	1,17
8	UCI	62	45,16	24	50	-4,84
9	UO	298	48,99	210	57,14	-8,15
10	FCMCFG	27	51,85	8	87,5	-35,65

La tendencia a la baja colaboración internacional de los institutos superiores de ciencias médicas en Cuba ha sido analizada desde la perspectiva cuantitativa (Chinchilla *et al.* 2012), y ha generado interrogantes aún sin respuesta, puesto que no se corresponden estos índices con la importante colaboración internacional desplegada en el marco de los servicios de salud que presta Cuba en todas las regiones del planeta (Arencibia 2010). La Universidad Virtual de Salud (UVS), una entidad de nuevo tipo desarrollada sobre un entorno virtual a partir de la plataforma desplegada por el Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas y su portal INFOMED, alcanzó un liderazgo casi absoluto sobre su producción científica. El ISCMH y el ISCMVC también mostraron en el 2013 un aumento significativo del índice de liderazgo con respecto al 2009.

Un total de cuatro universidades adscritas al Ministerio de Educación Superior (MES) se encuentran entre las diez que exhiben mayor índice de liderazgo: la UHOLM, la UGRA, la UNICA y la UMTZ. En el caso de estas últimas, su índice decrece en el 2013 en comparación con el 2009. Resulta interesante que tanto la UMTZ, como la UNICA y la UHOLM, se encuentran también entre las instituciones con mayor colaboración internacional. Mantener altos índices de liderazgo con altos índices de colaboración internacional constituye, sin dudas, un elemento muy positivo para estas entidades.

La otra cara de la moneda son las universidades con mayor dependencia de la colaboración para el desarrollo de sus investigaciones (Tabla 7). El ISMMM y la ELAM fueron las instituciones con menor índice de liderazgo, alcanzando cifras que se encuentran entre las más bajas de la región. El ISMMM comparte altos índices de colaboración internacional e impacto con la mayoría de las instituciones que exhiben menor liderazgo y están situadas entre las 400 universidades más productivas de la región --como la Universidad San Francisco de Quito (Ecuador), la Universidad Mayor de San Andrés (Bolivia), la Universidad Antonio Nariño (Colombia), o la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (León, Nicaragua), entre otras (SCImago 2013)--. No así en el caso de la ELAM, cuya colaboración se ha mantenido en el ámbito nacional y aún no alcanza índices de impacto significativos. La UNAH, la UH, el ISCMCMG y, en menor medida, el INSTEC, han mejorado sus índices de liderazgo con respecto al 2009.

La colaboración internacional y su influencia sobre el impacto de la investigación

El efecto de la colaboración internacional sobre los indicadores de impacto ha sido un tema sumamente analizado por la literatura científica relacionada con los estudios cuantitativos de la Ciencia y la Tecnología (Chinchilla *et al.* 2010; Hsu & Huang 2011; Moed 2005; Persson 2010; Van Leeuwen 2009). El estudio del fenómeno en el entorno nacional, y específicamente en el sector de la educación superior, ha evidenciado una clara relación entre la proporción de la investigación realizada con participación de instituciones internacionales y el impacto medido a partir de las citas recibidas por el volumen de literatura científica generada por estas instituciones (Arencibia Jorge 2010).

Curiosamente, este fenómeno no ha tenido la misma repercusión en algunas instituciones nacionales del sector de la Ciencia y la Tecnología, especialmente las pertenecientes al Polo Científico del Oeste de la Ciudad de La Habana. Este tipo de entidades generadoras de productos para la industria biofarmacéutica, que han alcanzado una alta visibilidad a partir de la concepción, registro e introducción de productos biotecnológicos y farmacéuticos novedosos en el mercado nacional y mundial, no se caracterizan por ser dependientes de la colaboración internacional en sus investigaciones más relevantes, y habitualmente no difieren sus índices de impacto cuando se compara su producción endógena con su producción en colaboración (Arencibia Jorge 2010; Arcencibia Jorge y Moya Anegón 2008).

En el sector de la educación superior cubana, la necesidad de equipamiento tecnológico para la realización de investigaciones de avanzada, y el acceso a fuentes de financiamiento

internacionales para complementar el insuficiente presupuesto para I+D con el que pueden contar las universidades, constituyen factores que suscitan la colaboración internacional. La búsqueda de contrapartes internacionales que permitan alcanzar los mejores resultados de investigación, con mayor o menor éxito, ha caracterizado a la producción científica del sector académico a lo largo de los últimos 25 años (Arencibia Jorge y Moya Anegón 2008).

En el Ranking Iberoamericano del 2013, vuelve a quedar en evidencia este fenómeno. Puede identificarse una relación directamente proporcional entre la proporción de trabajos publicados con participación de autores extranjeros y la proporción de artículos publicados en revistas pertenecientes al primer cuartil de una categoría temática de Scopus (Figura 7), y en menor medida, existe también cierta relación entre la colaboración internacional y el impacto normalizado de las instituciones (Figura 8).

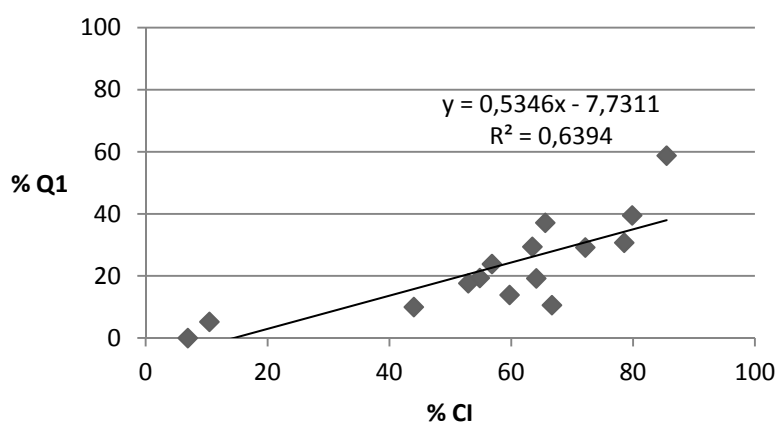


Figura 7. Relación entre la colaboración internacional de las universidades cubanas más productivas y la publicación de artículos en revistas del Primer Cuartil de Scopus.

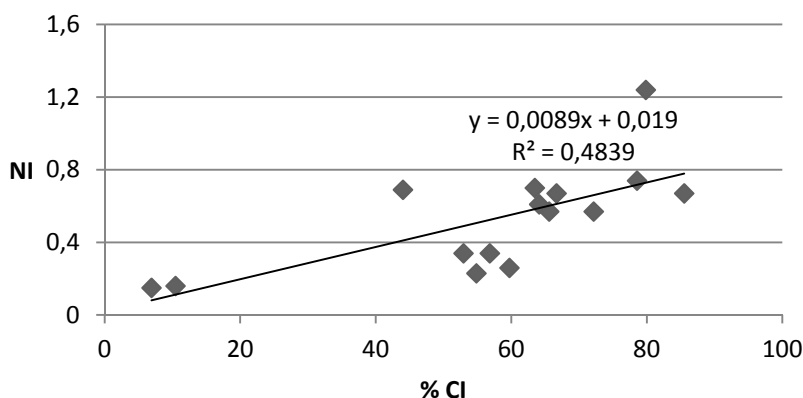


Figura 8. Relación entre la colaboración internacional y el impacto normalizado de la producción científica de las universidades cubanas en Scopus.

Por tanto, las universidades que han logrado establecer estrechos lazos de colaboración con instituciones internacionales, han logrado no solo dar a conocer los resultados de sus investigaciones en publicaciones seriadas de alta calidad y máxima visibilidad internacional (más visible cuanto más prestigio tiene la institución internacional colaboradora en el tema que se investiga), sino también atraer a un amplio círculo de investigadores que reciben las influencias de estas investigaciones (expresadas a través de citas bibliográficas) y crean ciclos de citación alrededor de estos trabajos publicados, sus temáticas y sus autores (Lancho Barrantes *et al.* 2012).

Las diez universidades cubanas con mayores índices de colaboración internacional alcanzan proporciones muy superiores a las que se observan entre las 100 instituciones más relevantes de Iberoamérica y Latinoamérica. De hecho, son la Universidad de Costa Rica (69,26 %) y la UH (65,58 %) las instituciones con mayor colaboración internacional entre las 100 más productivas de Latinoamérica (SCImago 2013).

El ISMMM es la institución académica cubana con mayor dependencia de la colaboración internacional, seguida del INSTEC, la UMTZ, el ISPJAE y la UO, todas con valores por encima del 70 % (Tabla 8). Solo la UO, la UH, la UHOLM y la UCLV muestran un decrecimiento de las proporciones con respecto al 2009.

Tabla 8. Universidades cubanas con mayor porcentaje de colaboración internacional en el Ranking IBE 2013; variación con respecto al Ranking IBE 2009.

		Ranking IBE 2013		Ranking IBE 2009		Variación
		Output	% CI	Output	% CI	
1	ISMMM	21	90,48	16	81,25	9,23
2	INSTEC	131	85,5	79	78,48	7,02
3	UMTZ	124	79,84	134	59,7	20,14
4	ISPJAE	205	78,54	129	69,77	8,77
5	UO	298	72,15	210	79,05	-6,9
6	UNICA	66	66,67	44	59,09	7,58
7	UCFG	48	66,67	31	51,61	15,06
8	UH	1386	65,58	1170	68,38	-2,8
9	UHOLM	78	64,1	30	73,33	-9,23
10	UCLV	520	63,46	324	63,89	-0,43

En contraste, la UMTZ y la UCFG muestran valores ascendentes entre el 2009 y el 2013, creciendo en un 20 % y un 15 % respectivamente. Para la UCFG, la colaboración internacional no ha repercutido lo suficiente en sus índices de impacto. Sin embargo, la colaboración internacional le ha permitido a la UMTZ alcanzar la tercera mayor proporción de artículos publicados en revistas de alta calidad en el ranking nacional, y la primera posición en cuanto a impacto normalizado, la ratio de la excelencia y el liderazgo identificado en la ratio de la excelencia, como puede apreciarse en el espacio dedicado a las universidades cubanas con mayor impacto científico.

Universidades cubanas con mayor impacto científico

A partir del estudio de los factores que influyen sobre el aumento del impacto normalizado de la producción científica nacional, utilizando como fuente de datos el Ranking Iberoamericano, se han identificado otros dos elementos clave que inciden en su comportamiento: la proporción de artículos publicados en revistas de alta calidad, y la proporción de artículos que se encuentran incluidos en el 10 % de artículos más citados de alguna categoría temática de Scopus (Figuras 9 y 10).

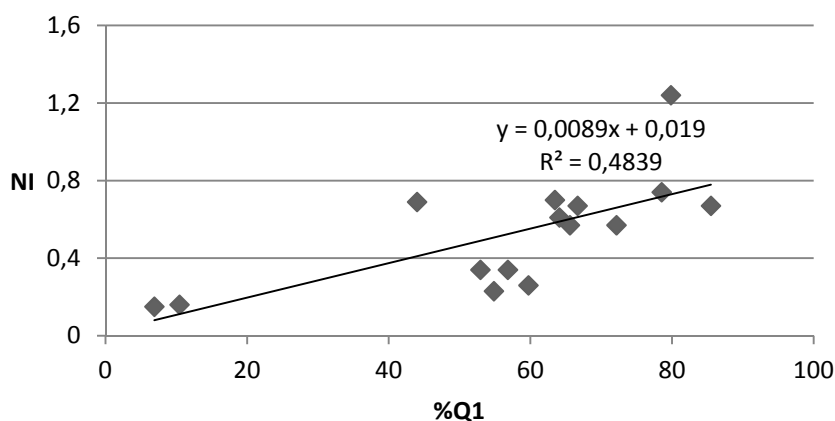


Figura 9. Relación entre la publicación de artículos en revistas del Primer Cuartil de Scopus y el impacto normalizado de las universidades cubanas.

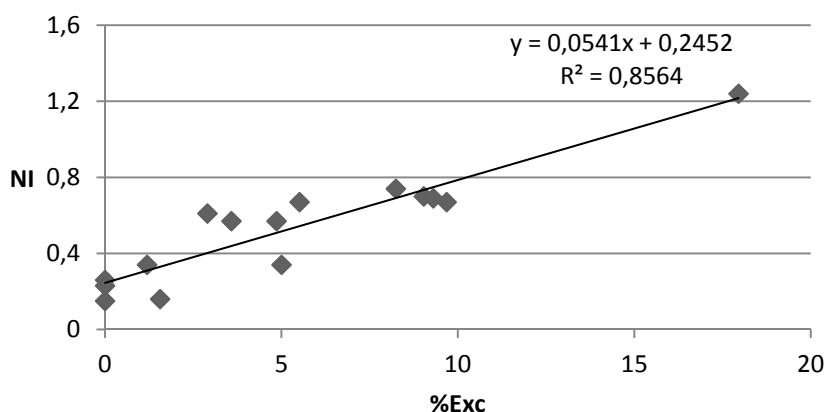


Figura 10. Relación entre el impacto normalizado de las universidades cubanas y la publicación de artículos altamente visibles en Scopus.

No obstante, lograr la publicación de artículos en revistas altamente visibles asegura solo un impacto potencial, y son realmente las citas recibidas por los trabajos, y en especial el volumen y la frecuencia con que estas son recibidas, las que definen claramente la relevancia que

puede tener la investigación desarrollada por una institución para la comunidad científica internacional.

Teniendo en cuenta solo las instituciones con 100 o más artículos comprendidos en el período analizado por el Ranking Iberoamericano de SCImago (SCImago 2013), son nueve las instituciones que poseen una proporción de artículos publicados en el primer cuartil de Scopus superior al 60 %. El ranking es encabezado por la Universidad de San Francisco de Quito (Ecuador, 80,68 %), el Instituto Balseiro (Argentina, 68,47 %), la Universidad Central del Caribe y la Ponce School of Medicine (Puerto Rico, 67,27 % y 65,88 %, respectivamente), la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cuzco (Perú, 65,05 %) y la Universitat de Barcelona (España, 62,21 %).

En Cuba el INSTEC, con una proporción de un 58,78 % de artículos publicados en revistas altamente visibles, constituye por mucho la institución líder, ocupando una posición destacada entre las primeras 50 de Iberoamérica. El ISMMM, la UMTZ, la UH y el ISPJAE poseen también valores por encima del 30 %. No obstante, solo 8 instituciones (19 % del total) han publicado más del 20 % de sus artículos en revistas del primer cuartil de Scopus, y la tendencia entre los 10 primeros, en todos los casos, ha sido hacia el descenso. La caída ha sido significativa en los casos de la UPR y la UCI, así como en los casos de la UCLV y la UMTZ, aunque estas últimas aún alcanzan valores muy positivos (Tabla 9).

Tabla 9. Universidades cubanas con mayor porcentaje de artículos publicados en revistas del Primer cuartil de Scopus en el Ranking IBE 2013; variación con respecto al Ranking IBE 2009.

		Ranking IBE 2013		Ranking IBE 2009		Variación
		Output	% Q1	Output	% Q1	
1	INSTEC	131	58,78	79	59,49	-0,71
2	ISMMM	21	47,62	16	50	-2,38
3	UMTZ	124	39,52	134	50	-10,48
4	UH	1386	37,16	1170	44,79	-7,63
5	ISPJAE	205	30,73	129	31,01	-0,28
6	UCLV	520	29,42	324	47,22	-17,8
7	UO	298	29,19	210	32,86	-3,67
8	UPR	88	23,86	31	54,84	-30,98
9	UCI	62	19,35	24	45,83	-26,48
10	UHOLM	78	19,23	30	26,67	-7,44

Es precisamente la UMTZ la que lidera el ranking nacional de instituciones universitarias con mayor impacto normalizado (Tabla 10). Con 124 artículos comprendidos en el quinquenio cubierto por el Ranking iberoamericano 2013, su impacto normalizado de 1,24 implica que la producción científica de la principal institución de la provincia de Matanzas es citada un 24 % por encima de la media mundial.

La UMTZ constituye la única institución nacional con impacto superior a la media mundial, y se encuentra entre las 15 instituciones latinoamericanas con 100 o más artículos que mejor

comportamiento alcanzan en este indicador, las cuales son lideradas por la Universidad Antonio Nariño (Colombia; 4,22), la Universidad Iberoamericana (México; 2,42), y la Universidad San Francisco de Quito (Ecuador; 2,16). Existen otras instituciones latinoamericanas con altos valores de impacto normalizado, como la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca (Colombia; 4,56) o la Universidad Católica Boliviana San Pablo (Bolivia; 3,85), entre otras, pero con valores de producción científica menores (SCImago 2013).

Tabla 10. Universidades cubanas con mayor índice de impacto normalizado en el Ranking IBE 2013; variación con respecto al Ranking IBE 2009.

		Ranking IBE 2013		Ranking IBE 2009		Variación
		Output	NI	Output	NI	
1	UMTZ	124	1,24	134	1,11	0,13
2	ISMMM	21	0,75	16	1,59	-0,84
3	ISPJAE	205	0,74	129	0,62	0,12
4	UCLV	520	0,7	324	1,13	-0,43
5	UCMG	50	0,69	44	0,48	0,21
6	INTEC	131	0,67	79	0,75	-0,08
7	UNICA	66	0,67	44	0,76	-0,09
8	UHOLM	78	0,61	30	0,71	-0,1
9	UH	1386	0,57	1170	0,59	-0,02
10	UO	298	0,57	210	0,62	-0,05

Entre la diez primeras del ámbito nacional, solo la UCMG, la UMTZ y el ISPJAE mostraron una tendencia al crecimiento durante el período 2009-2013. El resto experimentó una disminución del indicador, en especial el ISMMM y la UCLV. Ambas instituciones, en el año 2009, acompañaban a la UMTZ entre las universidades cubanas con impacto superior a la media mundial.

La ratio de la excelencia fue el indicador donde mejor resultado alcanzó una institución cubana. La UMTZ ubicó el 17,95 % de sus artículos entre el 10 % de los trabajos más citados por cada categoría temática de Scopus, solo superada por seis de las instituciones iberoamericanas con 100 o más artículos publicados durante el quinquenio 2007-2011 (Tabla 11). Nuevamente la Universidad Antonio Nariño (Colombia; 35,85 %), la Universidad San Francisco de Quito (Ecuador; 29,48 %), la Universidad Iberoamericana (México; 24,41 %), entre las más productivas, lideraron el ranking, seguidas por la Universidad PompeuFabra (España; 18,47 %), la Universidade Federal do ABC (Brasil; 18,16 %) y la Escuela Superior de Administración y Dirección de Empresas (España; 18,09 %) (SCImago 2013).

El ISMMM secundó a la UMTZ con el 14,29 % de sus artículos en la ratio de la excelencia, aunque ambas instituciones retrocedieron con respecto al Ranking iberoamericano del 2009. Otra institución que vio decrecer ostensiblemente este indicador fue la UCLV, líder del ranking nacional en el 2009, que con poco más del 9 % de su producción científica en la ratio de la excelencia descendió hasta la quinta posición en el 2013. Lo más significativo del entorno

nacional, además de la excelente posición de la UMTZ, fue el ascenso de la UCMG, el ISPJAE y la UNICA.

Tabla 11. Universidades cubanas con mayor porcentaje de artículos de máxima visibilidad en el Ranking IBE 2013; variación con respecto al Ranking IBE 2009.

		Ranking IBE 2013		Ranking IBE 2009		Variación
		Output	% Exc	Output	% Exc	
1	UMTZ	124	17,95	134	21,88	-3,93
2	ISMMM	21	14,29	16	25	-10,71
3	UNICA	66	9,68	44	9,09	0,59
4	UCMG	50	9,3	44	5,26	4,04
5	UCLV	520	9,03	324	26,14	-17,11
6	ISPJAE	205	8,24	129	7,02	1,22
7	INTEC	131	5,51	79	6,33	-0,82
8	UNAH	51	5,0	49	15,22	-10,22
9	UH	1386	4,86	1170	5,17	-0,31
10	FCMCFG	27	3,7	8	12,5	-8,8

Finalmente, otro indicador brindado por el ranking iberoamericano del Grupo SCImago que puede servir de importante complemento para los procesos de evaluación de la investigación universitaria, es la proporción del liderazgo sobre la ratio de la excelencia.

Sin dudas, ubicar una alta proporción de trabajos entre el 10 % de los artículos más citados de una categoría temática de Scopus, es algo sumamente meritorio para las instituciones iberoamericanas. Pero si este volumen de producción científica altamente visible es además liderado por las instituciones iberoamericanas, el mérito entonces es mucho mayor, por cuanto el liderazgo se convierte en sinónimo de alto desarrollo de las líneas de investigación correspondientes.

Tomando como referencia nuevamente a las instituciones con 100 o más artículos publicados durante el quinquenio 2007-2011, el liderazgo sobre la excelencia tiene en la MondragonUnibersitate (España; 11,22 %) y la Universidad de Rovira i Virgili (España; 10,63 %) sus máximos exponentes en la región iberoamericana (SCImago 2013). Diez instituciones españolas ocupan las primeras posiciones, seguidas por la UMTZ (7,69 %), que encabeza el ranking de las instituciones latinoamericanas en este indicador (Tabla 12).

Sólo ocho instituciones cubanas pueden ser listadas a partir del novedoso indicador. La UCMG y la UPR, con buen posicionamiento en el ranking 2009, abandonaron el ranking en el 2013. En contraste, la UNICA y el ISCMSC se incorporaron en el 2013 para ocupar la tercera y la cuarta posición, detrás de la UCLV, la cual se mantiene en posiciones de vanguardia pesar de su descenso durante el período 2009-2013.

Como ha podido observarse, la investigación generada por la UMTZ ha consolidado su impacto sobre la comunidad científica internacional durante las cinco ediciones del ranking iberoamericano, y es hoy día la universidad cubana con resultados más sobresalientes desde

la perspectiva cuantitativa, independientemente de su retroceso en cuanto a volúmenes de producción. La UH y la UCLV se mantienen en la vanguardia de acuerdo con todos los indicadores analizados, aunque la principal institución de la provincia Villa Clara ha visto descender algunos de los aspectos que lideraba ampliamente durante años anteriores.

Tabla 12. Universidades cubanas con mayor liderazgo sobre la producción científica de máxima visibilidad en el Ranking IBE 2013; variación con respecto al Ranking IBE 2009.

		Ranking IBE 2013		Ranking IBE 2009		Variación
		Output	% ExL	Output	% ExL	
1	UMTZ	124	7,69	134	12,5	-4,81
2	UCLV	520	3,66	324	15,69	-12,03
3	UNICA	66	3,23	44	0	3,23
4	ISCMSC	43	2,33	15	0	2,33
5	UO	298	1,79	210	0,99	0,8
6	INSTEC	131	1,57	79	2,53	-0,96
7	UH	1386	0,96	1170	1,12	-0,16
8	ISPJAE	205	0,59	129	0,88	-0,29
9	UCMG	50	0	44	5,26	-5,26
10	UPR	88	0	31	3,23	-3,23

El INSTEC, la UO, el ISPJAE y la UNICA muestran avances significativos durante el período comprendido en las cinco ediciones del ranking, lo que evidencia un trabajo continuo en el desarrollo de sus políticas de I+D. El ISMMM, a pesar de sus altos índices de impacto, adolece de una producción científica insuficiente; mientras que las universidades especializadas en ciencias médicas no logran una evolución positiva de sus indicadores de impacto, debido a la tendencia aún manifiesta de publicar sus investigaciones en revistas de poca visibilidad internacional.

Conclusiones

Sin lugar a dudas, el Ranking de Instituciones Iberoamericanas del Grupo SCImago constituye una importante herramienta para la caracterización y evaluación sistemática de la producción científica de las universidades de la región. En el contexto cubano, ha permitido identificar las instituciones académicas más relevantes durante el curso del presente siglo, así como los factores que pueden ejercer una influencia decisiva sobre el desarrollo futuro de las investigaciones.

Las universidades cubanas, lideradas por la centenaria Universidad de La Habana, mantienen su rol protagónico en el contexto de la producción científica nacional. No obstante, tienden a ser mayoritariamente muy especializadas, por cuanto no se observa un desarrollo uniforme en todos los frentes temáticos que abarcan sus actividades de I+D. En este sentido, su comportamiento difiere del observado en las instituciones académicas más productivas de la región. Es clara la influencia de la colaboración internacional sobre el impacto de las

instituciones; sin embargo, no se observa un crecimiento en la ratio de la calidad de las publicaciones donde se dan a conocer los artículos de investigación, y solamente el 20 % de las instituciones posee algún índice de liderazgo sobre las publicaciones con altos niveles de visibilidad.

Tal comportamiento, revela la necesidad de intensificar las acciones para elevar la calidad de las investigaciones, aumentar los frentes temáticos con capacidad para generar artículos relevantes, buscar colaboradores internacionales que enriquezcan el perfil de las investigaciones, liderar las actividades investigativas desarrolladas a partir de esta colaboración, encontrar canales de difusión de máxima visibilidad para publicar los artículos, y vincular el alcance de estos objetivos al mejoramiento de las políticas institucionales de Ciencia y Tecnología. Y todo ello, sin dejar de poner en primer plano la función social de la investigación universitaria cubana, vinculada estrechamente a la solución de los problemas que afectan a los seres humanos, y al perfeccionamiento de la sociedad donde se desenvuelven.

Referencias

Aguillo, IF, Bar-Ilan, J, Levene, M & Ortega, JL 2010, 'Comparing university rankings', *Scientometrics*, vol. 85, pp. 243-256.

Araújo-Ruiz, JA, Torricella-Morales, RG, Van Hooydonk, G & Arencibia-Jorge, R 2005, 'Cuban scientific articles in ISI citation indexes and CubaCiencias databases (1988-2003)', *Scientometrics*, vol. 65, pp. 161-171.

Arencibia-Jorge, R 2010, *Visibilidad internacional de la ciencia y la educación superior cubanas*, Universidad de Granada, Granada, 416 p.

Arencibia-Jorge, R, Corera-Alvarez, E, Chinchilla-Rodríguez, Z & Moya-Anegón, F 2013, 'Inter-sector relationships, scientific output and national policies for research development: a case study on Cuba 2003-2007', *ACIMED*, vol. 24, núm. 3, en prensa.

Arencibia-Jorge, R & Moya-Anegón, F 2008, *Visibilidad internacional de la Educación Superior cubana en el período 2004/06: Análisis relacional de indicadores de producción, impacto y colaboración científica en revistas de corriente principal*, Editorial Universitaria, La Habana, 158 p.

Arencibia-Jorge, R & Moya-Anegón, F 2010, 'Challenges in the study of Cuban scientific output', *Scientometrics*, vol. 83, pp. 723-737.

Arencibia-Jorge, R, Vega-Almeida, RL, Chinchilla-Rodríguez, Z, Corera-Alvarez, E & Moya-Anegón, F 2012, 'Patrones de especialización de la investigación nacional sobre Salud', *Revista Cubana de Salud Pública*, vol. 38, núm. 5, visitado el 3 de febrero de 2013, <http://www.bvs.sld.cu/revistas/spu/vol38_5_12/sup07512.htm>.

Bornmann, L, Moya-Anegón, F & Leydesdorff, L 2012, 'The new Excellence indicator in the World Report of the SCImago Institutions Rankings 2011', *Journal of Informetrics*, vol. 6, pp. 333-335.

Chinchilla-Rodríguez, Z, Vargas-Quesada, B, Hassan-Montero, Y, González-Molina, A, Moya-Anegón, F 2010, 'New approach to the visualization of international scientific collaboration'. *Information Visualization*, vol. 9, pp. 277-287

Chinchilla-Rodríguez, Z, Benavent-Pérez, M, Miguel, S, Moya-Anegón, F 2012, 'International Collaboration in Medical Research in Latin America and the Caribbean (2003-2007)', *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, vol. 63, pp. 2223-2238

Docampo, D 2011, 'On using the Shanghai ranking to assess the research performance of university systems', *Scientometrics*, vol. 86, pp. 77-92.

Glanzel, W 2009, 'The multi-dimensionality of journal impact', *Scientometrics*, vol. 78, pp. 355-374.

Guerrero-Bote, VP & Moya-Anegón, F 2012, 'A further step forward in measuring journals' scientific prestige: The SJR2 indicator', *Journal of Informetrics*, vol. 6, pp. 674-688.

Guerrero-Bote, VP, Olmeda-Gómez, C & Moya-Anegón, F 2013, 'Quantifying the benefits of international scientific collaboration', *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, vol. 64, pp. 392-404.

Hsu, J & Huang, D 2011, 'Correlation between impact and collaboration', *Scientometrics*, vol. 86, pp. 317-324.

Kivinen, O & Hedman, J 2008, 'World-wide university rankings: a scandinavian approach', *Scientometrics*, vol. 74, pp. 391-408.

Lancho-Barrantes, BS, Guerrero-Bote, VP, Chinchilla-Rodríguez, Z, Moya-Anegón, F 2012, 'Citation Flows in the Zones of Influence of Scientific Collaborations', *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, vol. 63, pp. 481-489

López-Illescas, C, Moya-Anegón, F & Moed, HF 2011, 'A ranking of universities should account for differences in their disciplinary specialization', *Scientometrics*, vol. 88, pp. 563-574.

Mattsson, P, Sundberg, CJ & Laget, P 2011, 'Is correspondence reflected in the author position? A bibliometric study of the relation between corresponding author and byline position', *Scientometrics*, vol. 87, pp. 99-105.

Miguel, S, Chinchilla-Rodríguez, Z & Moya-Anegón, F 2011, 'Open Access and Scopus: a new approach to scientific from the standpoint of access', *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, vol. 62, pp. 1130-1145.

Moed, HF 2005, *Citation analysis in research evaluation*, Springer, Berlin.

Moed, HF, Moya-Anegón, F, López-Illescas, C & Visser, M 2011, 'Is concentration of university research associated with better research performance?', *Journal of Informetrics*, vol. 5, pp. 649-658.

Moya-Anegón, F 2012, 'Liderazgo y excelencia de la ciencia española', *El Profesional de la Información*, vol. 21, pp. 125-128.

Moya-Anegón, F, Chinchilla-Rodríguez, Z, Vargas Quesada, B, Corera-Alvarez, E, González-Molina, A & Muñoz-Fernández, FJ 2007, 'Coverage análisis of Scopus: a journal metric approach', *Scientometrics*, vol. 73, pp. 53-78.

Moya-Anegón, F & Herrero-Solana, V 1999, 'Science in America Latina: a comparison of bibliometric and scientific-technical indicators', *Scientometrics*, vol. 46, pp. 299-320.

Nederhof, AJ 2008, 'Policy impact of bibliometric rankings of research performance of departments and individuals in economics', *Scientometrics*, vol. 74, pp. 163-174.

Persson, O2010, 'Are highly cited papers more international? ', *Scientometrics*, vol. 83, pp. 397-401.

Rehn, C & Kronman, U 2008, *Bibliometric handbook for Karolinska Institutet*. Karolinska Institutet University Library, Estocolmo.

Sancho, R, Bernal, G & Gálvez, L 1993, 'Approach to the Cuban Scientific Activity by Using Publication Based Quantitative Indicators (1985-1989) ', *Scientometrics*, vol. 28, pp. 297-312.

SCImago Research Group 2013, SCImago Institutions Rankings (Iberoamérica), visitado el 15 de marzo de 2013, <<http://www.scimagoir.com/>>

Slyder, JB, Stein, BR, Sams, BS, Walker, DM, Beale, BJ, Feldhaus, JJ & Copenheaver, CA 2011, 'Citation pattern and lifespan: a comparison of discipline, institution, and individual', *Scientometrics*, vol. 89, pp. 955-966.

Van Leeuwen, TN 2009, 'Strength and weakness of national science systems: a bibliometric analysis through cooperation patterns', *Scientometrics*, vol. 79, pp. 389-408.

Waltman, L, Van Eck, NJ, Van Leeuwen, TN, Visser, MS & Van Raan, AFJ 2011, 'Towards a new crown indicator: an empirical analysis', *Scientometrics*, vol. 87, pp. 467-481.

PRE-PRINT