



HAL
open science

Investigacion: Oportunidad de Desarrollo

Avid Roman Gonzalez

► **To cite this version:**

Avid Roman Gonzalez. Investigacion: Oportunidad de Desarrollo. XIII Congreso Nacional de Computacion, Informatica y Sistemas - CONACIS 2010, Oct 2010, Huancavelica, Perú. hal-00697767

HAL Id: hal-00697767

<https://hal.science/hal-00697767>

Submitted on 16 May 2012

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Investigación: Oportunidad de Desarrollo

M.Sc. Ing. Avid Roman Gonzalez
CNES¹ / DLR² / TELECOM ParisTech³
a.roman@ieee.org

I. INTRODUCCION

La investigación puede ser un camino muy interesante que puede llevar a nuestro país hacia el desarrollo, para ello es necesario implementar buenas políticas que incentiven la investigación dentro de las entidades correspondientes con la participación activa de las universidades, el estado y la empresa privada. Las investigaciones que se puedan realizar no siempre son propias de una sola institución, si no que existe muchas investigaciones y los mejores resultados se presentan cuando la investigación se realiza en cooperación y que mejor si la cooperación es internacional; para poder lograr una cooperación internacional es necesario poder publicar lo que se investiga, dar a conocer al mundo sobre lo que estamos investigando y de esa manera habrá otros grupos interesados que quizá investigan sobre lo mismo y antes de seguir por separado, pues se llega a un convenio que como resultado muestra la obtención de resultados mas rápidos con beneficio para todas las partes en común. Para poder analizar la producción científica de los diferentes países a nivel mundial y su impacto en el desarrollo de los mismos, se mostrará un ranking mundial de centros de investigación realizado por el Grupo de Investigación SCImago [1], así mismo podremos ver como el gobierno de los países desarrollados apoya la investigación.

II. LA INVESTIGACION

La investigación es la búsqueda intencionada de conocimientos o de soluciones a problemas de carácter científico. Entre las principales características de la investigación se encuentra que la investigación debe ser sistemática, organizada y objetiva. La investigación tiene que basarse en el método científico que es un conjunto de pasos fijados de antemano por una disciplina con el fin de alcanzar conocimientos válidos mediante instrumentos confiables. En la figura 1 podemos observar los pasos del método científico.

A. Aspectos de la Investigación

- Se basa en el método científico como ya se indico anteriormente.
- El propósito de la investigación debe ser claramente definido.

- Los procedimientos deben ser descritos con suficiente detalle.
- El investigador debe analizar y reportar la información con fluidez.
- El análisis de los datos serán suficientemente adecuados para mostrar su significancia.
- Las consideraciones éticas deben ser establecidas cuando se trabaja con personas.



Fig. 1 Método Científico

B. Entidades que Participan en la Investigación

Si consideramos a la investigación como un objetivo central, tal como se muestra en la figura2, pues la universidad juega un papel importante dentro de la investigación, pero no solo la universidad, si no también el estado, pues es el estado que a través de la una planificación y los organismos correspondientes debe promover la investigación, en ese sentido ya desde hace un buen tiempo la Red Científica Internacional del Perú viene proponiendo la creación de un Ministerio de Ciencia y Tecnología, esperemos que en algún momento se logre dicho propósito para así enrumbar a nuestro país en el camino del desarrollo. Otro ente importante dentro de nuestro esquema es la empresa privada, la empresa privada puede intervenir con el financiamiento de las investigaciones de tal manera que se beneficien de los resultados. Este esquema funciona muy bien y trae buenos resultados en los países europeos, por lo que en el Perú se podría copiar dicho modelo y poder desarrollar mayor investigación de beneficio para todos y sobre todo para nuestro país.

¹Centro Nacional de Estudios Espaciales – Francia

²Agencia Aeroespacial Alemana

³Escuela Nacional Superior de Telecomunicaciones - Francia



Fig. 2 Entes que Participan en la Investigación

III. RANKING MUNDIAL

El ranking que presentamos a continuación es un ranking mundial sobre investigación en el mundo, este ranking fue elaborado por el grupo de investigación SCImago (<http://www.scimago.es>). El ranking publicado en 2009 muestra a más de 2000 instituciones de investigación alrededor del mundo entero. Las publicaciones y citaciones utilizadas para elaborar el ranking han sido tomadas de la base de datos *Scopus* elaborado por Elsevier. El periodo de análisis fue de 2003 a 2007 [1].

En la tabla 1 se puede observar parte del ranking publicado en [1], podemos observar al primer lugar que es el Centre National de la Recherche Scientifique (Centro Nacional de Investigación Científica) de Francia y que es un organismo del gobierno con 120269 publicaciones durante el periodo mencionado; esto nos muestra como los gobiernos en otros países intervienen mucho en la investigación lo cual les permite denominarse países desarrollados. Podemos observar también que la primera institución peruana es la Universidad Peruana Cayetano Heredia con 562 publicaciones en el puesto 851.

A. Índices de Medida:

Son 5 los índices utilizados para elaborar el ranking:

- *Producción Científica (PC)*: Es una medida del número de publicaciones en revistas científicas. PC ofrece una idea general del tamaño de una institución. En las publicaciones con varios autores, se asigna un punto a cada una de las instituciones participantes [2].
- *Citas por Documento (CxD)*: Es el número de citaciones o menciones que tiene un artículo en otros artículos de revistas internacionales, se utiliza el promedio de todos los artículos por institución.
- *Colaboración Internacional (CI)*: Ratio de publicaciones científicas de una institución que han sido elaboradas junto con instituciones de otro país. Los valores se calculan analizando las publicaciones de una institución cuya afiliación incluye direcciones pertenecientes a más de un país [2].
- *Porcentaje de Publicaciones en Revistas del primer Cuartil SJR (Q1)*: Indica el porcentaje de publicaciones que una universidad ha conseguido

colocar en revistas incluidas en el primer cuartil ordenadas por el indicador SJR. El ranking Q1 muestra la cantidad de publicaciones que las universidades publican dentro del conjunto compuesto por el 25% de las revistas más influyentes del mundo. El indicador SJR mide la influencia o prestigio científico de las revistas mediante el análisis de la cantidad y la procedencia de las citas que recibe una revista científica. Su uso se ha extendido a través del portal SCImago Journal & Country Rank y es utilizado por Elsevier, la editorial científica líder mundial, en su índice de citas Scopus [2].

- *Calidad Científica Promedio (CCP)*: Impacto científico de una institución después de eliminar la influencia del tamaño y el perfil temático de la institución. El CCP permite comparar la “calidad” de la investigación de instituciones de diferentes tamaños y con distintos perfiles de investigación. Una puntuación de 0.6 significa que una institución es citada un 40% menos que la media mundial. Un valor de 1.1 indica que la institución es citada una 10% más que la media mundial [2].

Centre National de la Recherche								
1	Scientifique	France	Government	120269	7.45	49.13	1.03	1.33
2	Chinese Academy of Science	China	Government	110981	3.82	21.71	0.99	0.94
3	Russian Academy of Sciences	Russian Federation	Government	84709	2.66	35.03	0.98	0.5
4	Harvard University	United States	Higher educ.	60559	16.37	32.89	1.14	2.38
5	Tokyo Daigaku	Japan	Higher educ.	43579	7.54	28.17	1.01	1.27
Consejo Superior de Investigaciones								
11	Cientificas	Spain	Government	34828	7.77	47.32	1.05	1.32
Institut National de la Sante et de la								
14	Recherche Medicale	France	Health	34235	11.61	39.43	1.09	1.45
15	Tsinghua University	China	Higher educ.	33898	2.43	16.59	0.93	0.85
19	Universidade de Sao Paulo	Brazil	Higher educ.	30518	4.17	30.93	1	0.85
National Aeronautics and Space								
31	Administration	United States	Government	25782	7.31	32.74	0.89	1.74
34	University College London, University of London	United Kingdom	Higher educ.	25210	11.08	43.87	1.07	1.79
35	Massachusetts Institute of Technology	United States	Higher educ.	25050	13.28	34.5	1.03	2.51
71	Université Pierre et Marie Curie, Paris 6	France	Higher educ.	16871	7.61	49.47	1.04	1.39
95	Universidad Nacional Autonoma de Mexico	Mexico	Higher educ.	14716	4.6	43.35	1.01	0.84
127	Universitat de Barcelona	Spain	Higher educ.	12584	8.18	43.18	1.06	1.35
Consejo Nacional de Investigaciones								
195	Cientificas y Tecnicas	Argentina	Government	9780	4.14	41.85	1.03	0.8
384	Universidad de Chile	Chile	Higher educ.	5706	5.13	51.68	1.02	0.98
981	Universidad Central de Venezuela	Venezuela	Higher educ.	2039	3.05	46.25	0.99	0.61
074	Universidad Nacional de Colombia	Colombia	Higher educ.	1790	2.77	47.37	0.96	0.72
Universidad Peruana Cayetano								
851	Heredia	Peru	Higher educ.	562	7.41	71.71	1.06	1.23

Tabla. 1 Ranking Mundial de Instituciones de Investigación.

Fuente: SCImago

En la figura 3 podemos observar un grafico que nos muestra el numero de publicaciones por países durante el año 2008, podemos observar que a pesar de que en el ranking por instituciones el primer lugar lo ocupa una institución francesa, pues en el ranking por países el primer lugar lo ocupa Estados Unidos. Dentro de este ranking el Perú se encuentra en la posición 75 con 658 publicaciones.



Fig. 3 Países en Número de Publicaciones

IV. INVESTIGACION EN LATINOAMERICA

Para la elaboración de un ranking latinoamericano, pues SCImago ha utilizado los siguientes índices de medida: PC, CI, CCP y Q1 descritos anteriormente. El ranking publicado en 2010 muestra a las universidades que han publicado algún documento durante el año 2008. Las publicaciones y citas utilizadas para elaborar el ranking han sido tomadas de la base de datos *Scopus* elaborado por Elsevier. El periodo de análisis fue de 2003 a 2008 [2].

En la tabla 2 se puede observar parte del ranking publicado en [2], podemos observar al primer lugar que es la Universidad de Sao Paulo de Brasil con 37952 publicaciones durante el periodo mencionado. En la tabla 3 podemos ver un resumen de las universidades peruanas con respecto al ranking latinoamericano, se puede observar que nuestra Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco se encuentra en sexto lugar a nivel nacional y en el puesto 253 a nivel latinoamericano con 64 publicaciones en el periodo mencionado.

En las figuras 4 y 5 podemos observar 2 diagramas de barra que nos muestran una idea de cuantas instituciones que realizan investigación tiene cada país y cual es la producción científica de cada país a nivel latinoamericano, lo que pone a Perú en un decimo lugar con 1825 publicaciones.

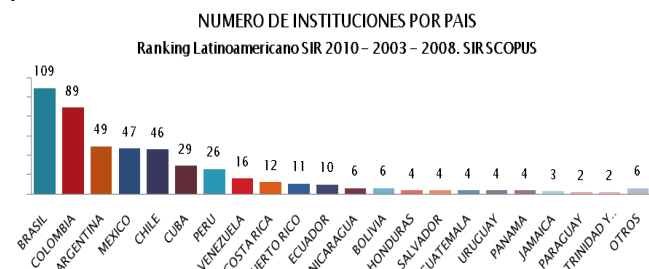


Fig. 4 Numero de Instituciones por País a Nivel Latinoamericano

LAC*	Institución	País	PC	CI	CCP	IQ
1	Universidade de Sao Paulo	BRA	37.952	24,81	0,81	40,35
2	Universidad Nacional Autonoma de Mexico	MEX	17.395	39,17	0,80	48,59
3	Universidade Estadual de Campinas	BRA	14.913	21,47	0,81	38,18
4	Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho	BRA	12.270	16,8	0,63	31,73
5	Universidade Federal do Rio de Janeiro	BRA	12.133	26,67	0,80	39,01
6	Universidad de Buenos Aires	ARG	9.741	39,13	0,94	51,06
9	Universidad de Chile	CHL	7.148	44,68	0,92	46,67
11	Centro de Investigacion y de Estudios Avanzados	MEX	6.071	35,5	0,86	44,34
12	Universidad Nacional de La Plata	ARG	4.854	39,27	0,74	45,24
13	Pontificia Universidad Catolica de Chile	CHL	4.746	41,89	0,99	49,64
29	Universidad Nacional de Colombia	COL	2.472	40,33	0,66	32,81
31	Universidad Central de Venezuela	VEN	2.341	40,28	0,62	28,96
32	Universidad de la Republica	URY	2.321	62,65	0,98	50,41
40	Universidad Simon Bolivar	VEN	1.510	41,13	0,64	26,95
50	Universidad de La Habana	CUB	1.324	66,92	0,60	41,77
78	Universidad Peruana Cayetano Heredia	PER	714	72,55	1,42	52,80
123	Universidad Nacional Mayor de San Marcos	PER	366	71,04	0,95	50,00
157	Pontificia Universidad Catolica del Peru	PER	225	60,89	0,92	37,78
166	Universidad Mayor de San Andres	BOL	204	88,73	1,49	55,88
167	Universidad San Francisco de Quito	ECU	200	90,5	1,61	68,00
184	Universidad Mayor de San Simon	BOL	147	89,12	0,90	55,10
202	Universidad Nacional de Asuncion	PRY	130	66,92	1,16	35,39
276	Universidad Catolica del Uruguay Damaso Antonio Larrañaga	URY	42	35,71	0,57	16,67
360	Universidad Catolica Nuestra Senora de la Asuncion	PRY	14	35,71	0,87	0,00

Tabla. 2 Ranking Latinoamericano de Instituciones de Investigación.

Fuente: SCImago

Puesto	Universidad	Publicaciones
78	U. Peruana Cayetano Heredia	714
123	U. Nacional Mayor de San Marcos	366
157	Pontificia Universidad Católica del Perú	225
225	U. Nacional Agraria La Molina	93
249	U. Nacional de Ingeniería	70
253	U. Nacional San Antonio Abad del Cusco	64
281	U. Nacional de San Agustín	40
309	U. Nacional de la Amazonia Peruana	28
317	U. Nacional de Trujillo	24
318	U. de Fiura	24
319	U. de San Martin de Porres	24
321	U. Ricardo Palma	24
332	U. Nacional Federico Villareal	21
352	U. Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna	17
366	U. Nacional San Luis Gonzaga	13
367	U. De Lima	13
381	U. Nacional de Fiura	11
385	U. Privada Antenor Orrego	11
390	U. Católica de Santa María	10
393	U. Católica San Pablo	10
419	U. Nacional Agraria de la Selva	6
423	U. Del Pacífico	5
440	U. Alas Peruanas	4
448	U. Peruana de Ciencias Aplicadas	3
484	U. Tecnológica del Perú	1
TOTAL		1821

Tabla. 3 Resumen de las Universidades Peruanas con Respecto al Ranking Latinoamericano

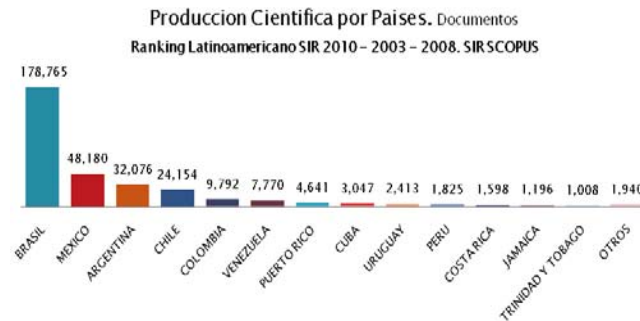


Fig. 5 Producción Científica por País

V. SITUACION EN EL PERU

Para analizar la situación del Perú, pues utilizaremos nuevamente los resultados obtenidos por el Grupo de Investigación SCImago durante el periodo de: 1996 – 2008, donde en total el Perú produjo 4456 artículos científicos. En la tabla 4 podemos observar la evolución de la producción científica de nuestro país a lo largo de todo el periodo y su influencia dentro de la producción científica internacional y latinoamericana. El aporte que el Perú hace a la investigación mundial se encuentra por debajo del 0.1% y a las justas llegamos a un 1.02% de aporte dentro de la producción científica en Latinoamérica. En la figura 6 podemos ver una grafico que ilustra de mejor manera esta evolución y el aporte a nivel mundial y latinoamericano.

En la figura 7 podemos observar las diferentes áreas en las cuales se realiza la investigación en el Perú, se ve claramente que el área de las ciencias biológicas y la agricultura es el más desarrollado en el Perú, junto con la medicina y esto justo se debe a que la primera institución en investigación de nuestro país es la Universidad peruana Cayetano Heredia.

	Documents	% International Collaboration	% Region	% World
1996	164	71,34	0,74	0,01
1997	206	71,36	0,81	0,02
1998	174	82,18	0,64	0,02
1999	185	77,84	0,63	0,02
2000	229	69,43	0,75	0,02
2001	218	60,09	0,70	0,02
2002	229	70,74	0,66	0,02
2003	385	83,90	0,99	0,03
2004	386	82,12	0,93	0,02
2005	449	84,63	0,97	0,03
2006	561	82,00	1,01	0,03
2007	612	81,54	1,03	0,03
2008	658	83,59	1,02	0,03

Tabla. 4 Evolución de la Producción Científica del Perú y su Aporte a la Producción Científica Mundial y Latinoamericana. Fuente: SCImago

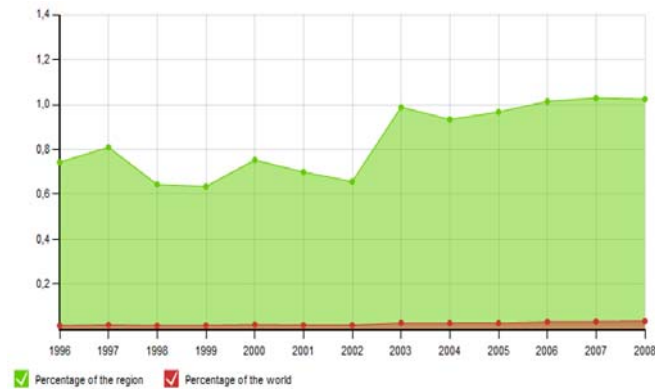


Fig. 6 Producción Relativa del Perú Fuente: SCImago

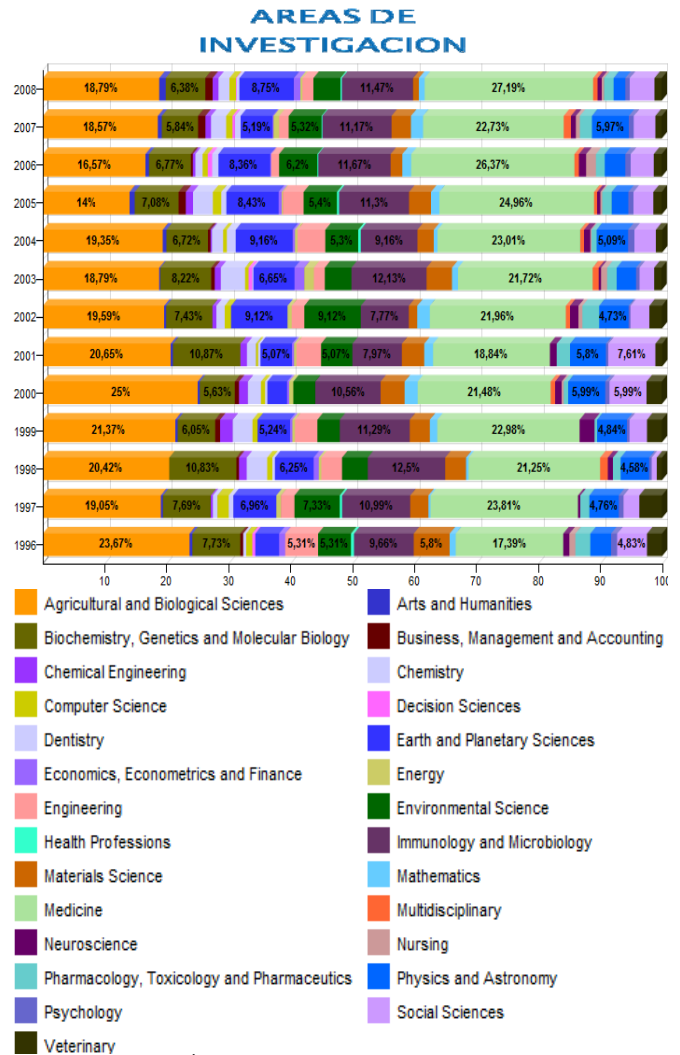


Fig. 7 Áreas de Producción Científica en el Perú Fuente: SCImago

En la tabla 5 se muestra un ranking de las universidades peruanas con respecto a 4 áreas de investigación (ciencias de la vida, ciencias físicas, ciencias de la salud y ciencias sociales) según los datos de [3], [4], [5] y [6], en las áreas que predominan la investigación en el Perú según la figura 7, pues es la Universidad Peruana Cayetano Heredia que ocupa el primer lugar y con un gran margen de ventaja, esto debido a que dicha universidad tiene a varios de sus ex-alumnos trabajando en centros de investigación de Estados Unidos y otros países desarrollados lo cual permite realizar trabajos en cooperación conjunta, esto demuestra que la cooperación puede llevar a grandes índices de crecimiento, para poder lograr trabajos en cooperación con instituciones internacionales, pues es bueno publicar lo que uno investiga y así otros grupos de investigación se interesan en nuestro trabajo.

Ciencias de la Vida			Ciencias Físicas			Ciencias de la Salud			Ciencias Sociales		
Merito	Universidad	PC	Merito	Universidad	PC	Merito	Universidad	PC	Merito	Universidad	PC
58	UPCH	357	124	PUCP	143	33	UPCH	450	65	PUCP	43
94	UNMSM	195	160	UNMSM	84	85	UNMSM	136	107	UNMSM	22
165	UNALM	65	176	UNI	65	230	USMP	17	133	UPCH	14
210	UNSAAC	32	213	UNALM	35	240	UNSAAC	14	174	ULIMA	8
253	UNAP	18	214	UPCH	35	278	UNITRU	8	206	UDEP	5
256	PUCP	18	220	UNSAAC	32	279	URP	8	240	URP	4
257	UNFV	17	274	UNSAAC	14	291	UCSM	7	269	UCSM	3
282	URP	12	276	UDEP	13	292	UNALM	7	270	USMP	3
293	UNSAAC	10	279	UNAP	13	293	UNJBG	7	271	UP	3
300	UNITRU	9	286	UNITRU	11	294	UNSLG	7	272	UNSAAC	3
301	UNSLG	9	294	UNJBG	10	304	UNSAAC	6	306	UNI	2
324	UDEP	5	328	UNP	5	305	UNFV	6	348	UDEP	1
334	UNAS	5	329	UCSP	5	316	UPAO	5	349	UNSAAC	1
335	UPAO	5	330	URP	5	354	PUCP	3	350	UPC	1
351	USMP	4	342	UNFV	4	355	UAP	3	351	UCSP	1
352	UNI	4	343	UNSLG	4	374	ULIMA	2			
363	UCSM	3	357	UPAO	3	375	UNAP	2			
364	UNP	3	385	UCSM	2	412	UNAS	1			
383	UAP	2	386	ULIMA	2						
384	UNSM	2	387	USMP	2						
406	ULIMA	1	388	UNAS	2						
407	UNJBG	1	389	UNSM	2						

Tabla. 5 Ranking de las Universidades Peruanas por Especialidad.

En la figura 8 podemos ver un diagrama representativo de las áreas en las que nuestra Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco desarrolla sus investigaciones, pues creo que nuestra área que es la ingeniería debería influir más en cuanto a la producción científica de nuestra universidad.

SITUACION UNSAAC

Periodo 2003 - 2008.

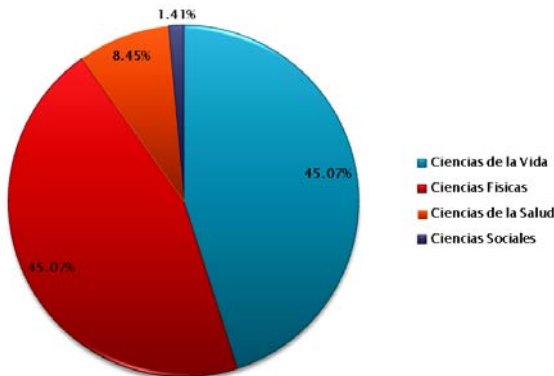


Fig. 8 Áreas de Producción Científica en la UNSAAC

IV. CONCLUSIONES

- ▶ La investigación es una de las actividades fundamentales de la universidad, por lo que es necesario realizar una política que permita mayor investigación en las universidades.
- ▶ Algo muy importante es la *Publicación de las Investigaciones*, la cultura de publicar lo que se investiga puede traer muchos beneficios.
- ▶ Con la publicación de las investigaciones se muestra al mundo lo que se investiga y a raíz de ello se puede conseguir convenios y trabajos en conjunto con centros de investigación del exterior.
- ▶ Finalmente la investigación es importante para el desarrollo de la universidad y el país, en [7] y [8] se pueden encontrar buenas ideas para poder implementar una política de investigación en nuestra universidad.

V. REFERENCIAS

- [1] SCImago, “SCImago Institutions Ranking (SIR): 2009 World Report”, Report Number: 2009-003, pp. 1-52, (<http://www.scimago.es>).
- [2] SCImago, “Ranking Iberoamericano SIR 2010”, España, pp. 1-18, 2010, (<http://www.scimago.es>).
- [3] SCImago, “Ranking Iberoamericano SIR 2010 – Ciencias Físicas”, España, pp. 1-13, 2010, (<http://www.scimago.es>).
- [4] SCImago, “Ranking Iberoamericano SIR 2010 – Ciencias de la Salud”, España, pp. 1-13, 2010, (<http://www.scimago.es>).
- [5] SCImago, “Ranking Iberoamericano SIR 2010 – Ciencias Sociales y Humanidades”, España, pp. 1-12, 2010, (<http://www.scimago.es>).
- [6] SCImago, “Ranking Iberoamericano SIR 2010 – Ciencias de la Vida”, España, pp. 1-13, 2010, (<http://www.scimago.es>).
- [7] C.A. Dávila Rojas, “Hacia un Sistema Antoniano de investigación Universitaria – Parte I”, El Diario del Cusco, Martes 7 de Setiembre de 2010, pág. 4.
- [8] C.A. Dávila Rojas, “Hacia un Sistema Antoniano de investigación Universitaria – Parte II”, El Diario del Cusco, Miércoles 8 de Setiembre de 2010.