ESTUDIO BIBLIOMÉTRICO DESCRIPTIVO DE LAS TESIS DE GRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA, PERÍODO 2010-2014

Resumen

Establecer la evolución de la producción de tesis de grado, los directores más activos y realizar el análisis temático de relación y ocurrencia.

Método. Se aplican búsquedas especializadas (por especialidad, por directores, por descriptores o temas) en los registros bibliográficos utilizando registro de autoridades, elaborados por la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, BIEE, y se ejecuta un análisis estadístico longitudinal en el período 2010-2014.

Resultados. Se identificó que mientras la productividad de las tesis de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones ha disminuido, en las tesis de Eléctrica, Electrónica y Control, y Electrónica y Redes de Información, la productividad mantiene un crecimiento en este período.

Además se establecieron los directores más activos, recayendo la mayor actividad en el Dr. Luis Corrales Paucar. También se presentan los frentes de investigación de cada director por medio del análisis temático.

Conclusiones y recomendaciones. En el período estudiado se identificó que la productividad promedio en el período es de 190 Proyectos de tesis de grado. Se identificó que los temas más comunes son: sistemas de control, control de procesos, redes de telecomunicación, redes de óptica de fibras, sistemas SCADA.

Se recomienda efectuar el procesamiento de la información bajo estándares y precisar los objetivos específicos al almacenar información, para que se pueda demostrar su utilidad.

Palabras claves: *Análisis bibliométrico; Producción científica; Análisis temático; Tesis.*

Abstract

Objective. To set the evolution of production theses, the most active directors and perform thematic analysis of relationship and occurrence.

Method. To apply specialized searches (by specialty, directors, descriptors or subjects) in bibliographic records using authority record prepared by the Library of the Faculty of Electrical and Electronic Engineering, BIEE. A longitudinal statistical analysis was performed in the period 2010-2014.

Results. It was found that while productivity on Electronic Engineering and Telecommunications theses has decreased, on Electrical, Electronic and Control, and Electronics and Information Networks theses has increased productivity and it remains growing during this period.

Also the most active directors were established, so who has led the largest number of theses is the Dr. Luis Corrales Paucar. Leading research from each director through thematic analysis are also presented.

Conclusions and recommendations. During this study was identified that the average productivity is 190 thesis. It was found that the most common issues are: control systems, process control, telecommunications networks, fiber optic networks, SCADA systems.

It is recommended to do the processing of the information under standards and clarify the specific objectives to store information.

Keywords: *Bibliometric analysis; Scientific production; Thematic analysis; Thesis*

1. Antecedente

Los registros bibliográficos documentales son productos referenciales para la búsqueda de información, para algunos no necesariamente son un producto a utilizarse para estudios cienciométricos, sin embargo nadie puede desconocer que los registros bibliográficos elaborados bajo estándares, constituyen un producto eficaz para recuperar información sobre autores, temáticas, etc.

Con este conocimiento, hace aproximadamente siete años atrás, la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica y quienes laboramos en ella, nos ocupamos de construir una base de datos con registros documentales normalizados, y paralelamente exploramos un sistema integral de gestión de bibliotecas de código abierto, Koha, el mismo que fue evolucionando y fortaleciéndose hasta convertirse en el mejor sistema de gestión bibliotecaria. No contentos con este bienestar para una pequeña biblioteca como la BIEE, acudimos a la Secretaría Nacional de Informática, con el fin de que sea considerada esta herramienta para aplicarla a nivel nacional, ha pasado el tiempo y hoy, ya son varias instituciones (bibliotecas de institutos, colegios, universidades, ministerios, etc.) que utilizan Koha.

Al cabo de varios años, se logró implementar Koha, dentro de la Escuela Politécnica Nacional, el mismo que nos permite consultar nuestro universo bibliográfico e identificar cuál biblioteca de la institución posee ese requerimiento para realizar el pedido, es decir, se mejoró el acceso a la información.

Sin embargo, cuando unificamos las bases de datos de las diferentes bibliotecas, no se aceptaron los registros de tesis de grado elaborados por la BIEE, la razón técnica es desconocida, ahora basados en estos registros bibliográficos elaborados bajo procedimientos normalizados, se presenta este trabajo.

2. Introducción

La elaboración de tesis previo a la obtención del título de tercer nivel, son los mejores documentos que se han elaborado desde los inicios de la Facultad hasta hoy en día. Las tesis de grado han servido para apoyar y mejorar el desarrollo de proyectos nacionales en el campo de la electrificación, las telecomunicaciones, la automatización, las redes de información, la electrónica, etc. Del mismo modo han facilitado el intercambio de experiencias y la colaboración con el sector privado, y al interior de la universidad para satisfacer necesidades tecnológicas que en algún momento se presentaron como inalcanzables.

Este trabajo ingresa en el campo de la Bibliometría, que es esencialmente la ciencia que trata de encontrar hacia donde se dirige la investigación científica, la relación con el conocimiento y los diversos actores, para ello utiliza métodos matemáticos y estadísticos, ahora con programas de aplicación que representan tanto numéricamente los valores encontrados como gráficamente las relaciones de diversa complejidad. El presente artículo utiliza los métodos cuantitativos de la bibliometría descriptiva dirigidos a la productividad, distribución geográfica, temática, etc. Además se hace uso del análisis de redes sociales, donde se utiliza datos relacionales, que identifican un vínculo entre un par de elementos, que pueden tener características específicas.

3. Metodología

El estudio se realizó utilizando los registros bibliográficos de tesis, elaborados por la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, se tomó como variable la productividad de Tesis de grado desarrolladas en el período 2010 al 2014.

Para la recolección de la información se utilizó el sistema integrado de bibliotecas **KOHA**, donde se aplicaron varios modelos de búsqueda, primero se realizaron búsquedas avanzadas en el sistema

filtrando la información por años, también se crearon sentencias SQL para de esta manera conseguir información directamente de la base de datos del sistema integrado.
Con la información obtenida se procedió a: Definir y aplicar los indicadores bibliométricos descriptivos. Se procedió a clasificar la información de acuerdo a las necesidades del estudio, con ello se obtuvieron varios archivos con información relevante como son tesis por año, en el cual se detallaron los títulos, autores, años de publicación, temática y especialidad.
Para el análisis temático, se recuperaron los términos seleccionados y se construyó una tabla de frecuencias, a partir de esta información se utiliza tablas relacionales, construyendo una matriz de frecuencias de co-ocurrencia ; algo similar se lo hizo en el caso de los directores de cada tesis.
El conjunto de información consultada proviene de un acervo bibliográfico de aproximadamente 952 títulos de tesis correspondientes a las cuatro carreras de la Facultad, como son Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones, Ingeniería Electrónica y Redes de la Información, Ingeniería Electrónica y Control e Ingeniería Eléctrica, donde la búsqueda fue minuciosa con el fin de evitar errores.
Para el procesamiento digital de la información se utilizaron varias herramientas de apoyo, entre ellas Excel 2013, permitiendo el análisis de la información, obteniendo como resultado cinco (5) tablas y cuatro (4) gráficos, los cuales demuestran el incremento en un caso y decremento en otro de la elaboración de tesis de grado en la Facultad, además para el análisis y representación de otros indicadores fue empleado el software UCINET, dando como resultado ocho (8) gráficos, el primero para establecer el director por temáticas relacionadas en el período de estudio, la segunda la incidencia temática en las tesis, desde el tercero al octavo corresponde a los directores más activos por cada uno de los años y el octavo gráfico se refiere a los directores más activos en el período 2010 a 2014.
Una referencia especial merecen las búsquedas de tesis elaboradas en el año 2014, donde se sugiere la importancia de conocer para que sectores se realizan los proyectos de tesis de grado y el lugar geográfico.

4. Resultados

Se inicia la presentación de los resultados encontrados en el estudio, con la tabla N°1, donde se puede observar la evolución de la productividad de tesis de grado por carrera, evidenciándose el decrecimiento en la carrera de Electrónica y Telecomunicaciones y la tendencia al crecimiento en las otras carreras. (Ver gráfico 1).

CARRERA	AÑO				
	2010	2011	2012	2013	2014
Ingeniería eléctrica	38	47	35	40	48
Ingeniería en electrónica y control	59	68	61	66	63
Ingeniería en electrónica y redes de información	37	43	28	30	39
Ingeniería en electrónica y telecomunicaciones	70	60	40	39	41

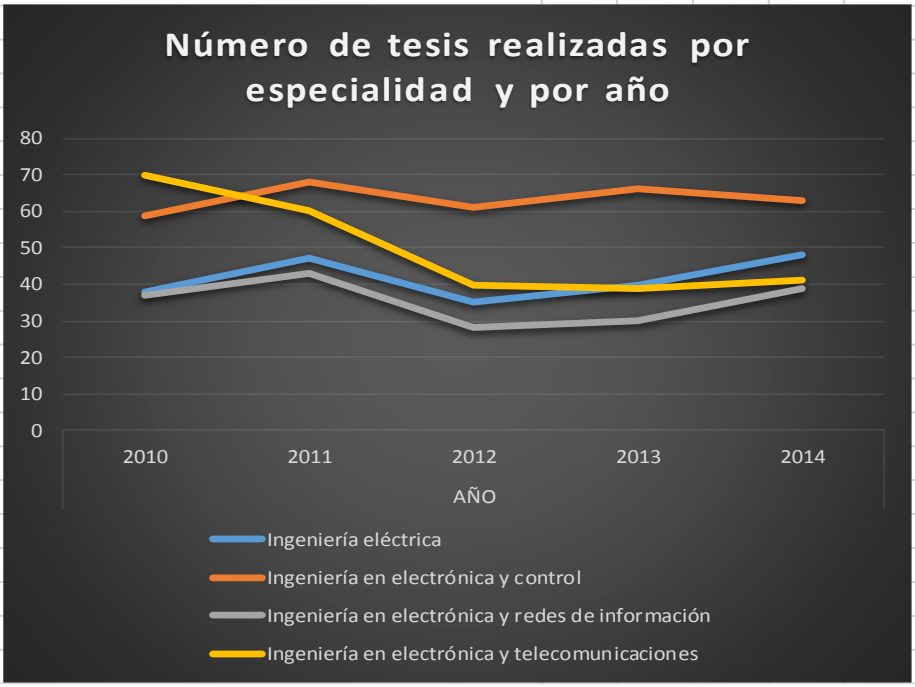

Gráfico 1 - Número de tesis realizadas por especialidad y por año

En la tabla N°2 se presenta la productividad en general por año, observando un breve descenso del número de tesis elaboradas por año. (Ver gráfico 2).

AÑO	N° Tesis producidas por año en la FIEE
2010	204
2011	218
2012	164
2013	175
2014	191

Gráfico 2 - Número de tesis producidas durante el periodo 2010 - 2014 en la FIEE

A continuación presentamos los resultados del estudio dedicado a encontrar los directores más activos en la dirección de proyectos de tesis de grado por año (Ver gráficos del 3 al 7) y en el período 2010-2014 (Ver gráfico 8).

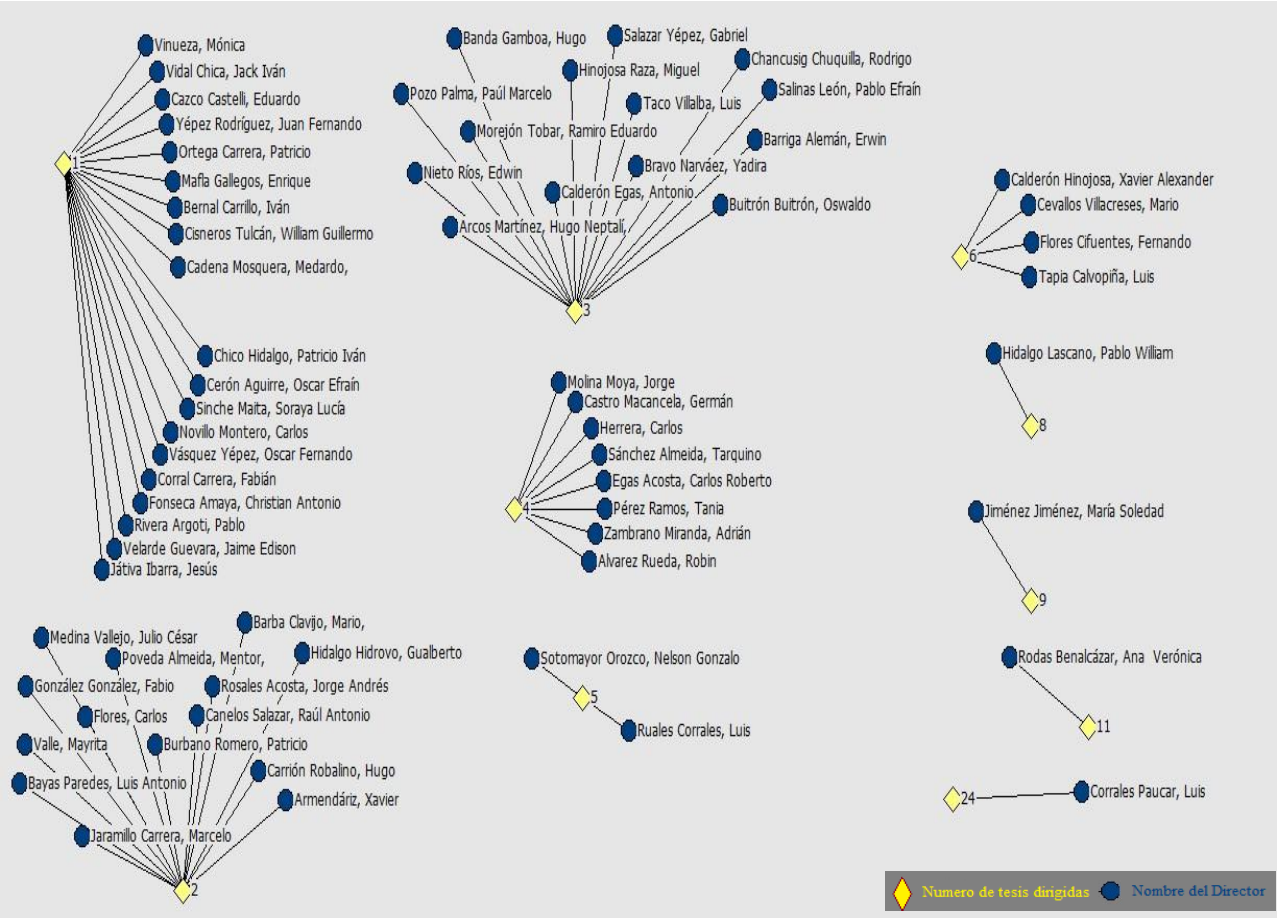

Gráfico 3 – Directores más activos año 2010.

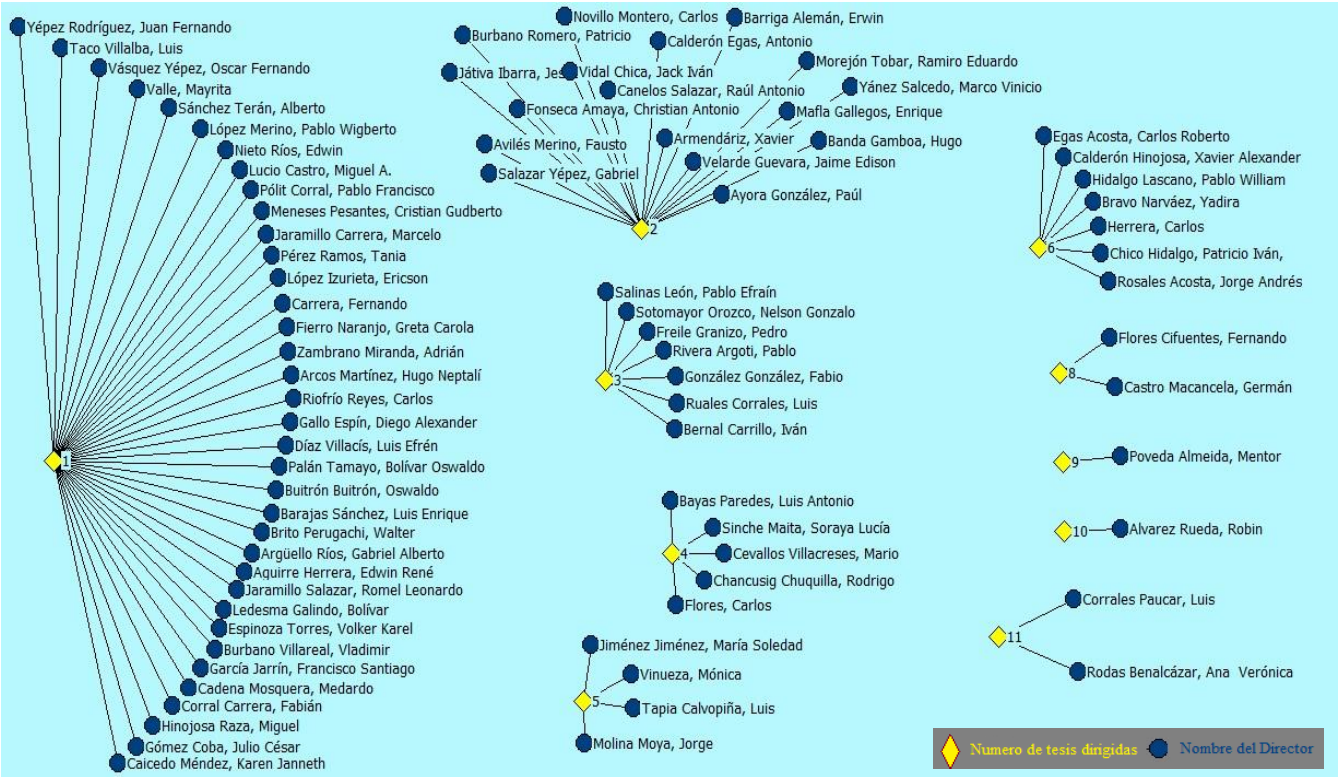

Gráfico 4 – Directores más activos año 2011.

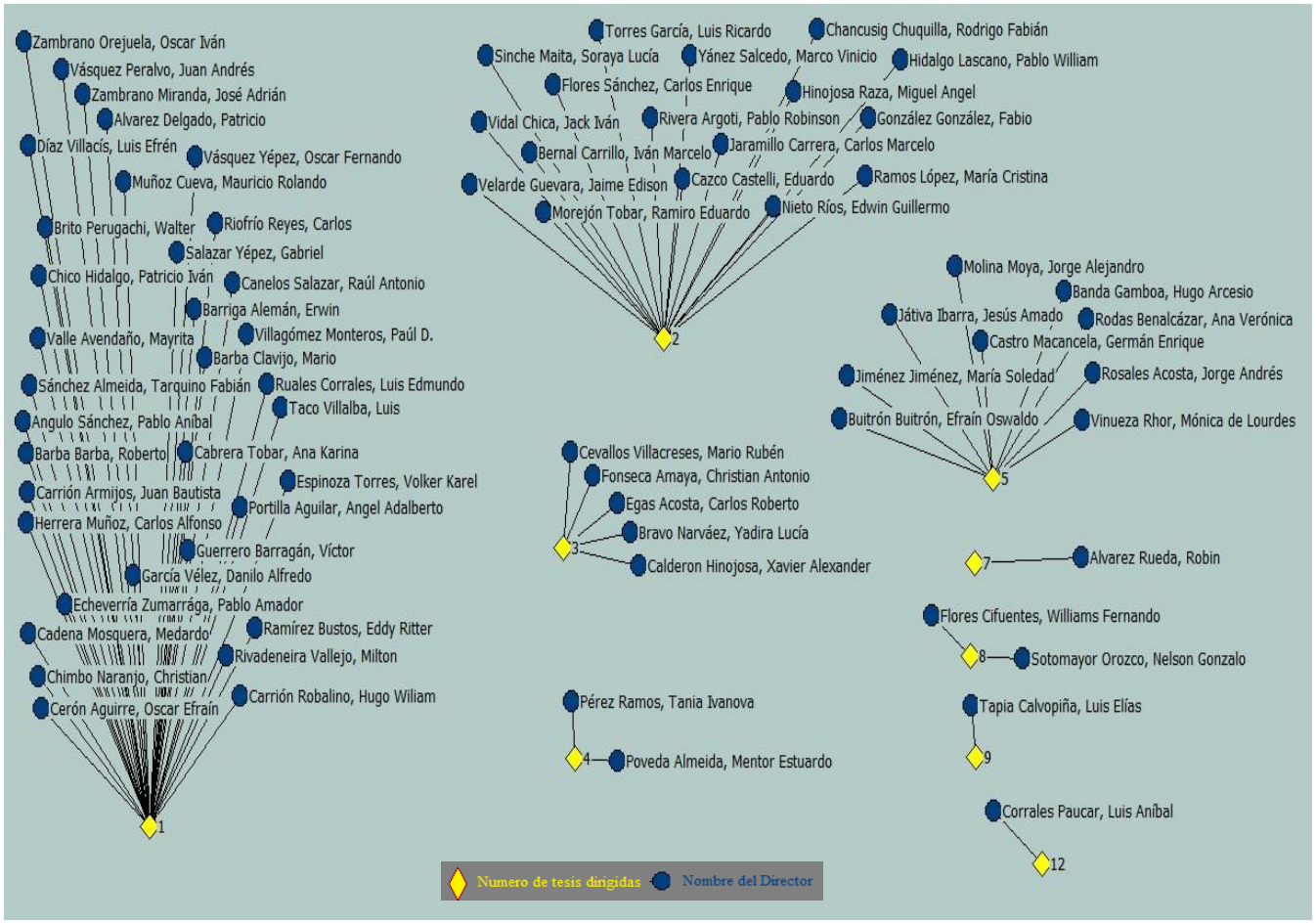

Gráfico 5 – Directores más activos año 2012.

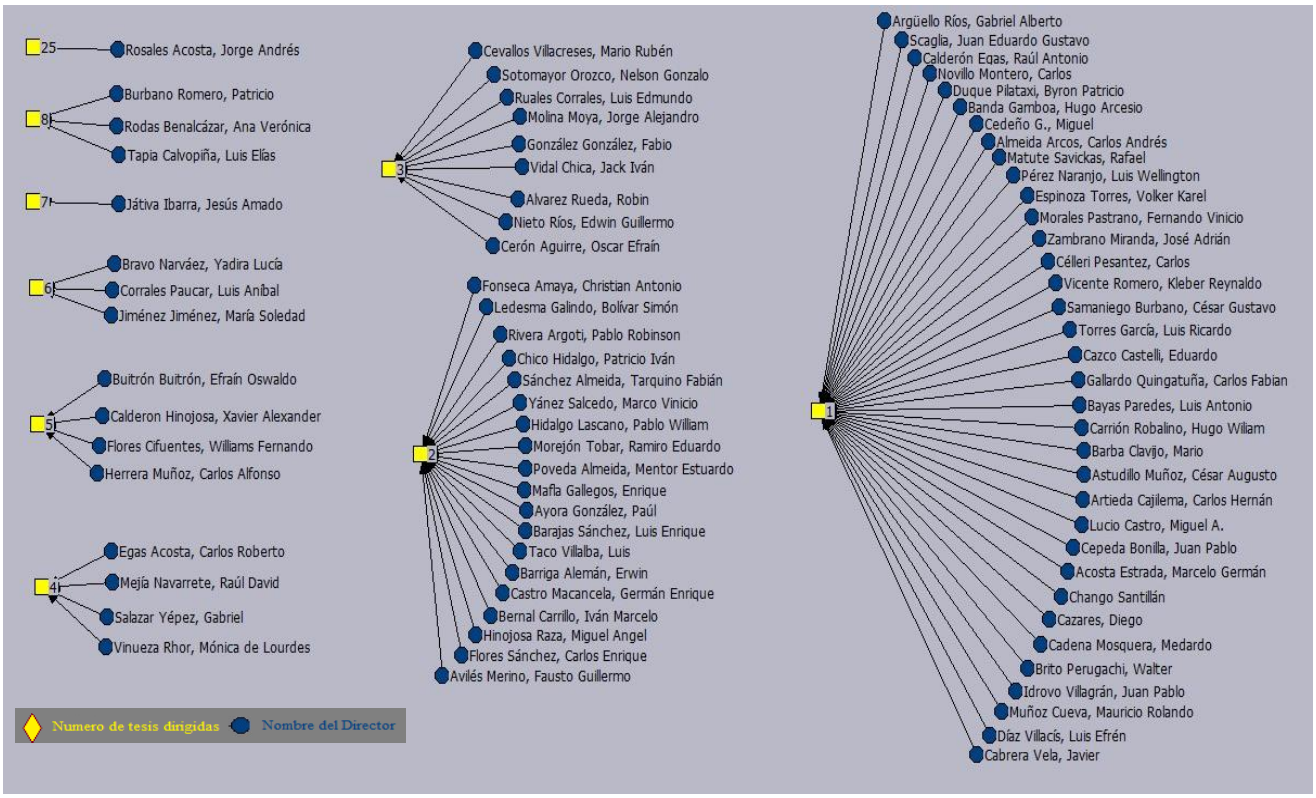

Gráfico 6 – Directores más activos año 2013.

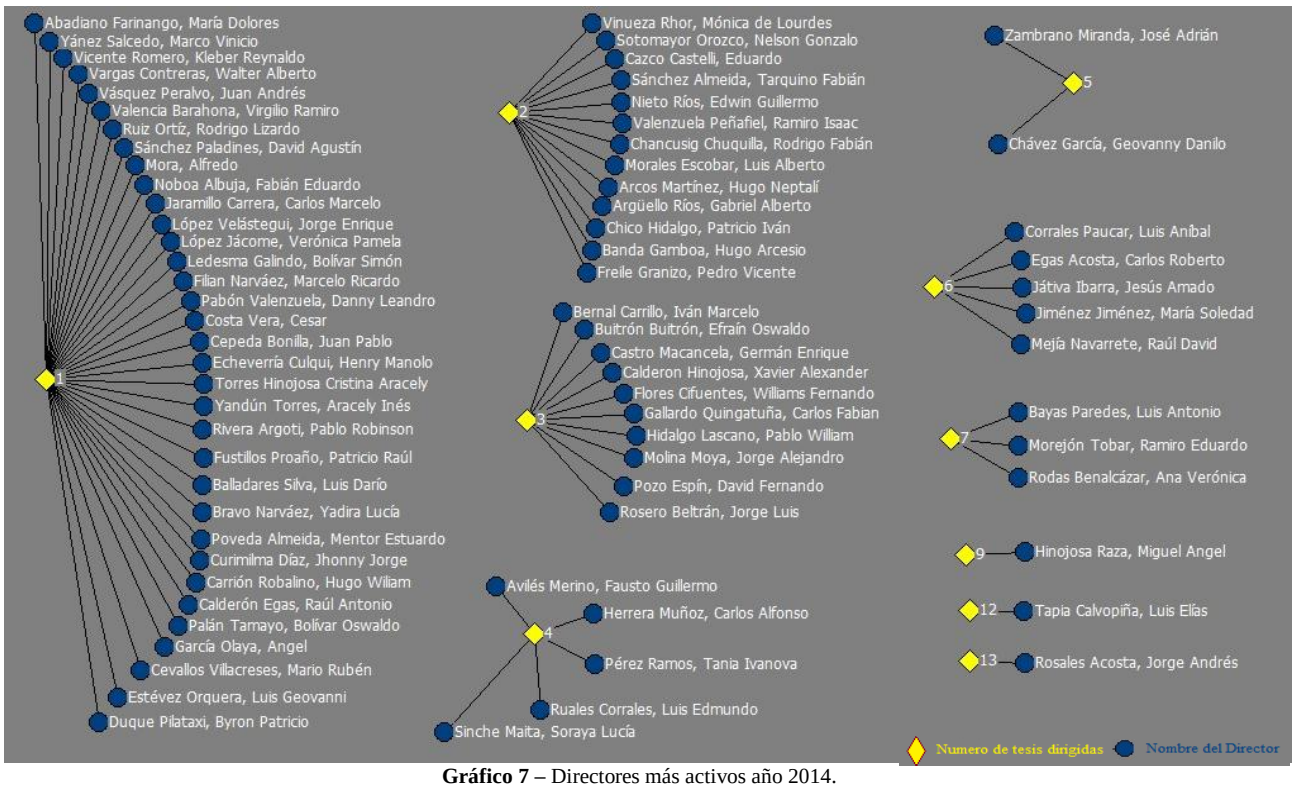

Gráfico 7 – Directores más activos año 2014.

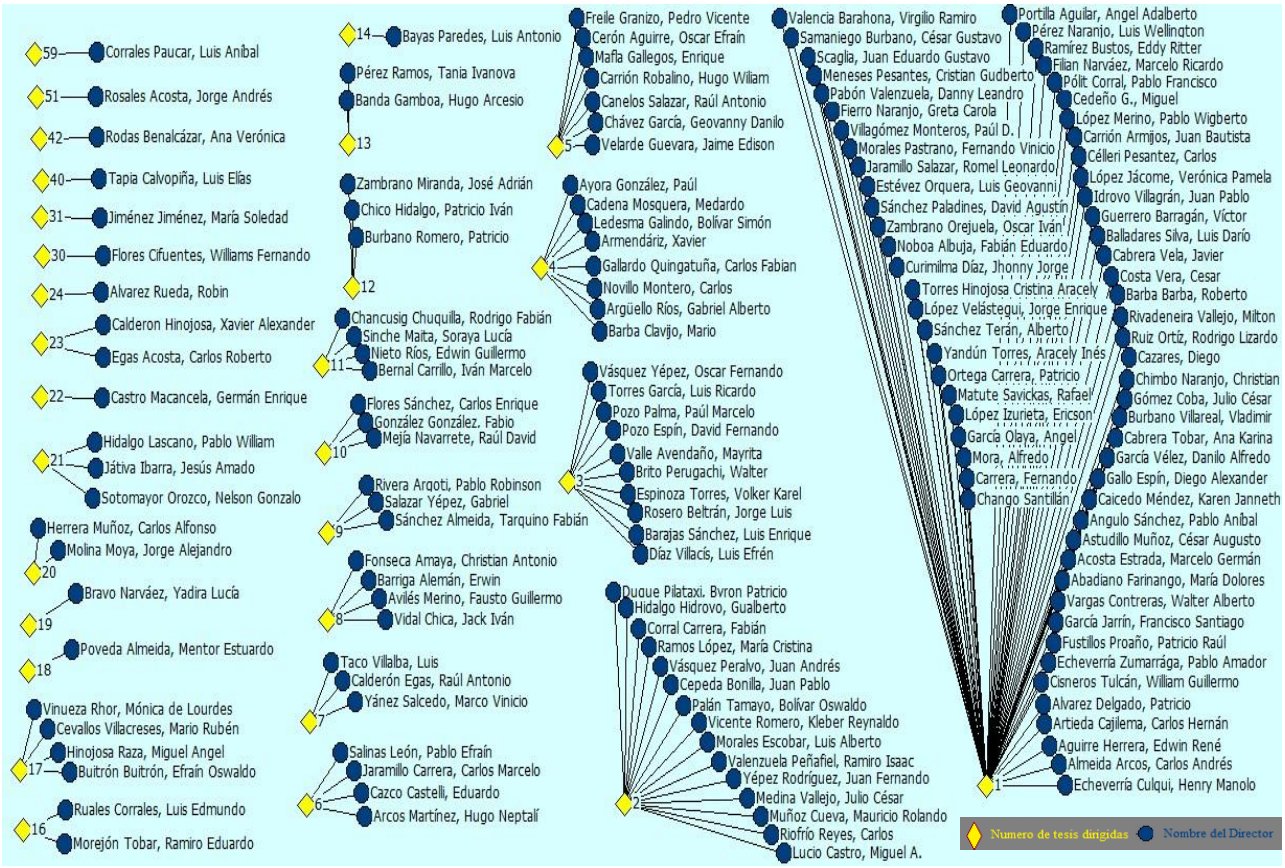

Gráfico 8 – Directores más activos período 2010 - 2014.

El análisis temático efectuado se lo ha relacionado con cada director, es decir se ha podido evidenciar la tendencia temática de cada uno de ellos al dirigir tesis (Ver gráfico 9 y tabla 1).

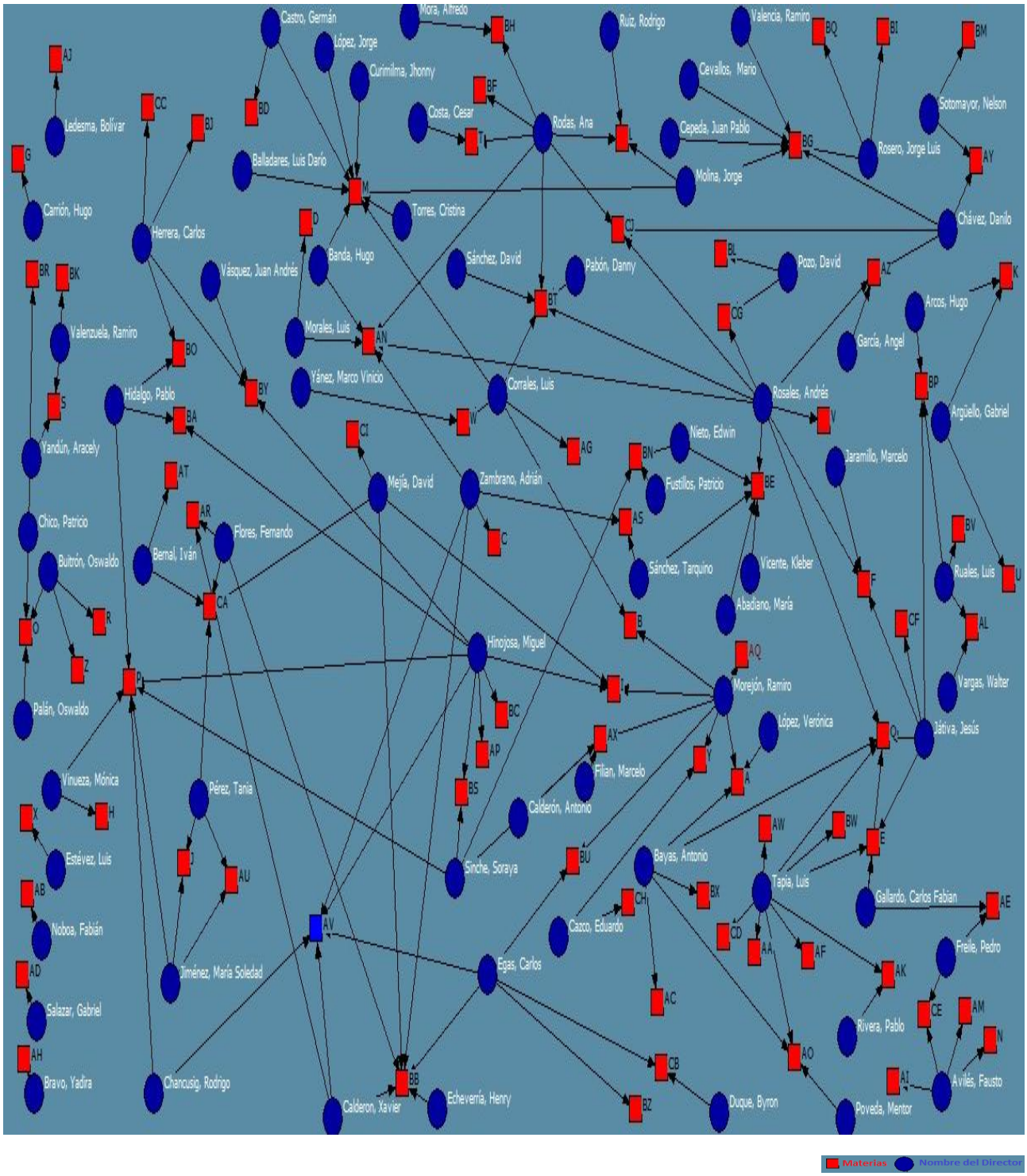

Gráfico 9 – Director por temas relacionados período 2010-2014

LETRA	MATERIAS	LETRA	MATERIAS	LETRA	MATERIAS
A	Ahorro De Energia	AM	Prevision De La Carga Electrica	BY	Telefonia Ip
B	Antenas	AN	Procesamiento De Imagenes	BZ	Telefonía por internet
C	Biometria	AO	Protecciones Electricas	CA	Television Digital
D	Brazos Roboticos	AP	Psi	CB	Television Por Internet
E	Calidad De La Energia Electrica	AQ	Radiodifusion Digital	CC	Televison En Alta Difinicion
F	Centrales Hidroelectricas	AR	Redes De Area Local	CD	Transformadas De Wavelet
G	Centrales Telefonicas	AS	Redes De Banda Ancha	CE	Transformadores
H	Centro De Datos	AT	Redes De Conmutacion	CF	Transmision De Energia Electrica
I	Computacion En Nube	AU	Redes De Optica De Fibras	CG	Vehiculos Aereos No Tripulados
J	Comunicaciones Opticas	AV	Redes De Telecomunicacion	CH	Vehiculos Electricos
K	Confiabilidad	AW	Redes Electricas	CI	Virtualizacion
L	Control De La Temperatura	AX	Redes Inalambricas De Area Local	CJ	Vision Por Computador
M	Control De Procesos	AY	Robotica		
N	Distribucion De Energia Electrica	AZ	Robots Moviles		
O	Edificios Inteligentes	BA	Seguridad En Redes		
P	TIC'S en Educacion	BB	Servicios Web		
Q	Energia Eólica	BC	Sistema Global De Comunicaciones Moviles		
R	Equipo De Laboratorio	BD	Sistemas Control En Tiempo Discreto		
S	Equipo Medico Electronico	BE	Sistemas De Adquisicion De Datos		
T	Espectrometros De Masas	BF	Sistemas De Alarmas De Incendios		
U	Estabilidad De Sistemas Electricos De Potencia	BG	Sistemas De Control		
V	Estereovision	BH	Sistemas De Control Pid		
W	Fotometros	BI	Sistemas De Control Predictivos		
X	Fraude En Telecomunicacion	BJ	Sistemas De Identificacion Por Radiofrecuencia		
Y	Fuentes De Energia Renovables	BK	Sistemas De Radio Moviles		
Z	Galvanizacion	BL	Sistemas De Reconocimiento De Formas		
AA	Generacion De Energia Electrica	BM	Sistemas De Refrigeracion		
AB	Generacion Distribuida	BN	Sistemas De Seguridad		
AC	Generadores De Señal	BO	Sistemas De Telecomunicacion Moviles		
AD	Gestion De La Energia	BP	Sistemas Electricos De Potencia		
AE	Iluminacion Electrica	BQ	Sistemas Energeticos Auxiliares		
AF	Instalaciones Electricas	BR	Sistemas Informatizados Interactivos		
AG	Inyeccion De Comustible	BS	Sistemas Multimedia		
AH	Levitacion Magnetica	BT	Sistemas Scada		
AI	Lineas Electricas	BU	Sistemas Telefonicos Celulares		
AJ	Microcentrales Hidroelectricas	BV	Sobretensiones Electricas Transitorias		
AK	Motores De Induccion	BW	Subestaciones Electricas		
AL	Operacion De Sistemas Electricos De Potencia	BX	Suministro De Energia Electrica		

Tabla 1 – Correspondencia materia (**tema relacionado**)

A continuación se presenta la representación de la incidencia temática (Ver gráfico 10), donde la misma disminuye conforme se aleja del núcleo, es decir, los temas que se encuentran cerca al núcleo son en los cuales se ha realizado más investigaciones.

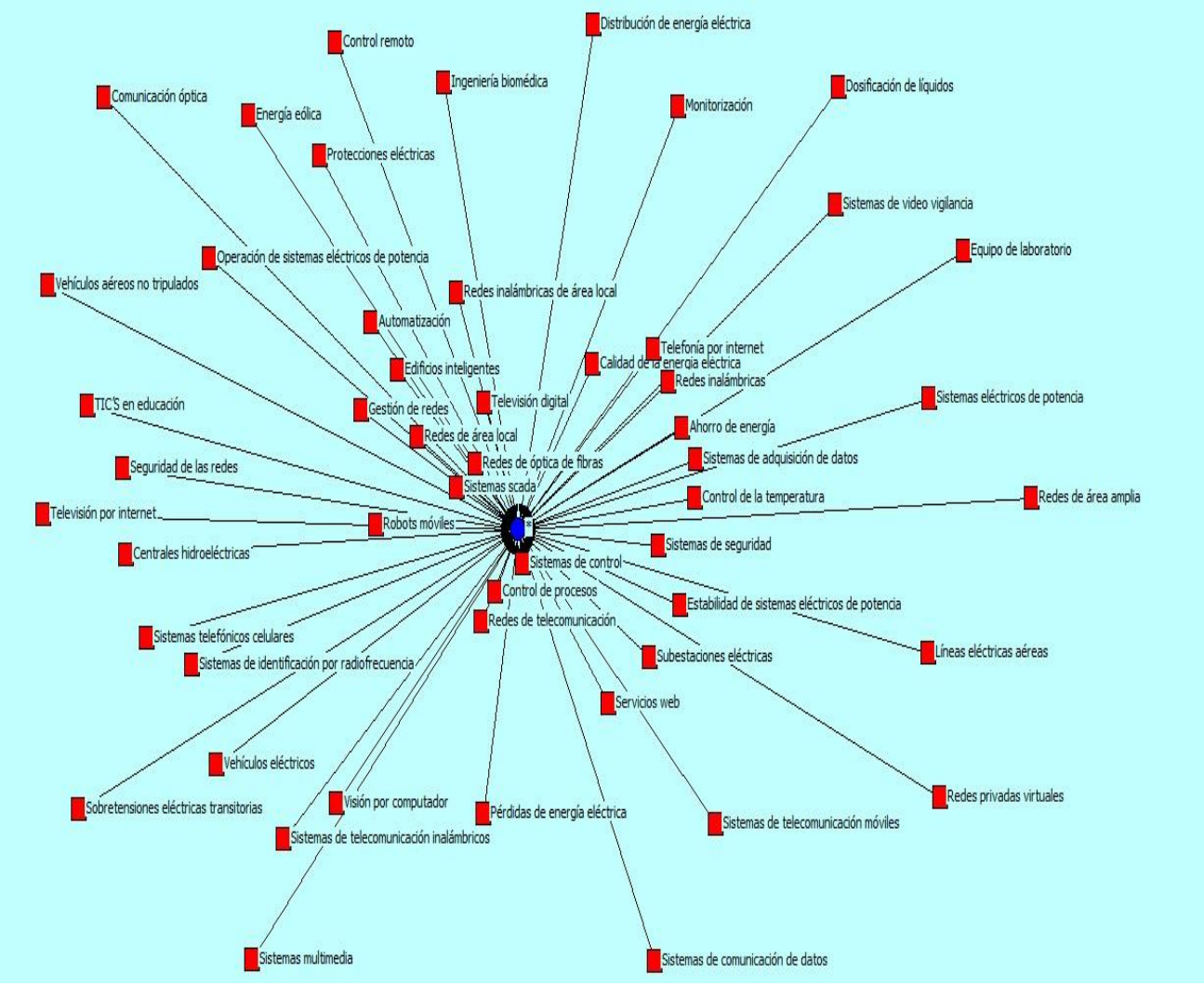

Gráfico 10 – Incidencia temática período 2010 - 2014

El gráfico 11 quiere dar a conocer el sector de aplicación de las tesis de grado en el año 2014, donde se han denominado aplicaciones generales, cuando no se ha identificado un sector en particular.

Sectores	N° Tesis
Sector Privado	25
Sector Público	65
Escuela Politécnica Nacional	10
Aplicaciones generales	91
Total tesis año 2014	**191**

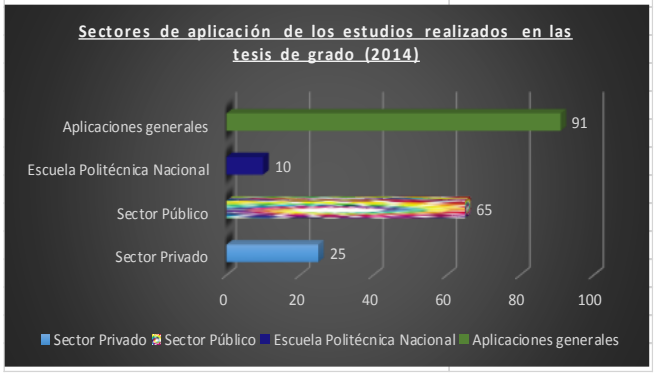

Gráfico 11 – Sectores de aplicación de los estudios realizados en las tesis de grado **(2014)**

Niveles geograficos de aplicación	N° Tesis
Nivel provincial	13
Nivel local	178
Total tesis año 2014	**191**

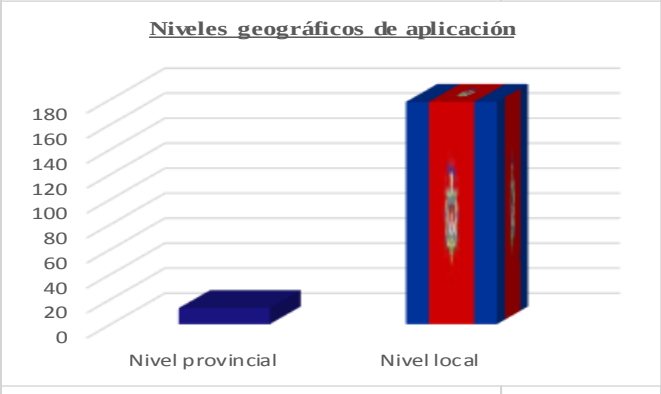

Gráfico 12 – Niveles geográficos de aplicación de las tesis de grado **(2014)**

Este cuadro muestra, que la mayoría de estudios se los realiza dentro de la ciudad y pocos para otras provincias.

5. Conclusiones y recomendaciones

Se ha podido establecer claramente, cómo se encuentra la productividad de tesis de grado ya sea por especialidad, por año y dentro del período de estudio, también se han determinado los directores de mayor actividad. Además, el análisis temático ha permitido encontrar las áreas temáticas de cada director al dirigir los diferentes proyectos, al mismo tiempo se presenta la tendencia temática del período estudiado. Se presentan resultados de tesis elaboradas el año 2014, donde se identifican los sectores de aplicación de las tesis: el sector privado, el sector público, aplicaciones en general y aplicaciones para resolver necesidades al interior de la Escuela Politécnica Nacional. Finalmente, de modo general se pretende rescatar el sector geográfico donde se realizó el estudio de tesis.
Ahora, es recomendable estructurar bases de datos donde se puedan almacenar metadatos procesados bajo estándares, que faciliten búsquedas cruzadas, de modo que se pueda hallar índices bibliométricos para realizar análisis de co-autoría, análisis de evaluación de colecciones, análisis temáticos (áreas de estudio que necesitan mayor investigación), análisis de productividad, etc., aprovechando la capacidad instalada para la gestión de la información.

Bibliografía

Corchuelo Rodríguez, Camilo Alejandro (2014). Bibliometría : análisis del índice H, los identificadores persistentes de autor y su aplicación en la comunidad científica colombiana. Bogotá: Universidad de la Salle. Recuperado de: http://eprints.rclis.org/24678/

Rodríguez Yunta, Luis (2014). Indicadores bibliométricos sobre revistas : más allá de los índices de citas. En : XI Seminario Hispano-Mexicano de Investigación en Bibliotecología y Documentación: La información y sus contextos en el cambio social. Ciudad de México, 23-25 de abril de 2014. Recuperado de : http://eprints.rclis.org/23165/

Swain, Dillip K. (2014). Journal bibliometric analysis : a case study on quality assurance in education. Indian Streams Research Journal, 4(4). Recuperado de : http://eprints.rclis.org/22997/

Miguel, Sandra, Dimitri, Pedro Jorge (2013). La investigación en Bibliometría en Argentina : quiénes son y qué producen los autores argentinos que realizan estudios bibliométricos. Información cultura y sociedad, 29, (pp. 117-138). Recuperado de : http://eprints.rclis.org/22600/

Boeris, Claudia E. (2010). Aplicación de métodos bibliométricos a la evaluación de colecciones : el caso de la Biblioteca del Instituto Argentino de Radioastronomía. La Plata : Universidad Nacional de la Plata. Recuperado de : http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.371/te.371.pdf

Boeris, Claudia E. (2013). Aplicación de técnicas de análisis de redes sociales y de co-ococurrencia de palabras en la determinación de frentes de investigación. Recuperado de : http://eprints.rclis.org/18661/

Garzón-Farinós, Mª Fernanda (2015). El registro de autoridades personales tras la aparición del web. Recuperado de : http://eprints.rclis.org/24571/

DATOS DE LOS AUTORES

Flores Laguate Consuelo

Ingeniera en Sistemas e Información. Cursos Cisco CCNA Módulos I al IV. Especialista de Tecnologías de Información y Comunicaciones, en la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Escuela Politécnica Nacional.

Almeida Cervantes Homero

Bibliotecario de la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Escuela Politécnica Nacional.