

STS 2016, 3º Simposio Argentino sobre Tecnología y Sociedad

## El rol de las redes sociales on-line en la difusión de información y conocimiento en emprendimientos de base tecnológica. Estudio de casos

Marisa A. Sánchez, María Alicia Schmidt

Dpto. de Ciencias de la Administración, Universidad Nacional del Sur,  
Bahía Blanca, Argentina  
{mas,alicia.schmidt}@uns.edu.ar

**Resumen.** El objetivo de este trabajo es presentar un análisis del rol de las redes sociales virtuales en la difusión de la información y el conocimiento. Se utiliza una metodología basada en el estudio de casos que incluye el análisis de redes construidas a partir de contactos profesionales en LinkedIn; de colaboración científica entre la academia y la industria a partir de redes de co-autorías; y la conducta en redes más generalistas como las generadas a partir de una Fan Page de Facebook. Se describen dos casos. Los resultados permiten apreciar las conexiones entre los ámbitos académicos, productivos y de gobierno y resultan de interés para investigadores, administradores de incubadoras, y emprendedores asistiéndolos en la construcción de redes virtuales como herramienta intercambio de conocimiento con colegas.

**Palabras clave:** redes sociales, Gestión del Conocimiento, difusión de información

### 1 Introducción

La investigación científica constituye la base para los desarrollos tecnológicos. Las universidades e institutos de investigación gubernamentales llevan a cabo proyectos de investigación en forma conjunta con empresas privadas dando lugar a la creación de empresas de base tecnológica de origen académico [1]. Uno de los aspectos necesarios para el desarrollo exitoso de estos emprendimientos está dado por la existencia de un ecosistema emprendedor [2]. Los emprendedores necesitan de un acceso a redes externas con otros emprendedores, asesores, y especialistas que los ayudan a desarrollar sus proyectos en las etapas de inicio de las actividades. Los emprendedores siempre han considerado a las redes interpersonales como un factor clave para promover nuevas ideas. La economía del conocimiento opera en la complejidad de las conexiones [3]. Hoy en día, la actividad de vinculación se ha trasladado al mundo virtual y la comunicación a través de redes sociales tales como Facebook, LinkedIn, Twitter, MySpace y los blogs constituye uno de los medios principales para mantener contacto con amigos, colegas y socios.

adfa, p. 1, 2011.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2011

El incremento en la utilización de las redes sociales virtuales ha generado muchas expectativas debido al potencial para dar apoyo a diferentes funciones de una organización. Algunos autores han estudiado si los beneficios de los vínculos sociales se extienden a las redes virtuales. Por ejemplo, Gloor et al. [4] comparan el éxito de emprendedores considerando su conducta en las redes sociales. A partir del análisis de un caso de estudio concluyen que la centralidad de los actores se relaciona con el éxito, así como también la proximidad de personas clave. Además, otros avances tecnológicos como las comunicaciones electrónicas, la búsqueda de patentes apoyada por la web, la telefonía celular, y las teleconferencias han erosionado las barreras de las distancias. Según Geenhuizen y Nijkamp [5] la actividad económica global ha incrementado la especialización en la innovación. De esta forma es más difícil encontrar los mayores componentes del conocimiento necesarios para innovar y resolver un problema en un mismo lugar. Las empresas de alta tecnología no buscan el conocimiento en forma local, sino que buscan el mejor conocimiento disponible en su área competitiva [5].

En nuestra región existe una actividad de investigación científica de reconocida trayectoria desarrollada por investigadores que trabajan en las universidades locales y diferentes institutos dependientes de la Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas. Por otro lado, las iniciativas de emprendimientos de empresas de base tecnológica –a pesar de su atractivo por las posibilidades de éxito propias del sector– son incipientes. Diversos factores contribuyen a esta situación, y los sectores académicos, de gobierno y productivo pueden dar apoyo a las iniciativas. La evolución histórica de las relaciones científico-tecnológicas entre el gobierno, la estructura productiva y la infraestructura científico-tecnológica ha sido ampliamente estudiada [6], [7], y [8]. Se han propuesto modelos que describen la variedad de acuerdos institucionales, modelos políticos y que explican su dinámica. El análisis de estos modelos está fuera del alcance del presente trabajo pero dado que la inserción de la ciencia y la tecnología en el desarrollo productivo resulta de la acción múltiple del gobierno, la estructura productiva y la infraestructura científico-tecnológica, resulta de interés analizar las interacciones de redes entre la academia (universidades y centros de investigación), la estructura productiva y el gobierno. El solapamiento de las comunicaciones entre estos sectores puede desarrollar sinergias que fortalecen la difusión de la información y el conocimiento. Surge entonces la necesidad de explorar las características de las redes virtuales conformadas por emprendimientos de base tecnológica para su posterior evaluación y análisis, y observar si reflejan comunicaciones entre los sectores académico, gubernamental y productivo.

El objetivo de este trabajo es realizar un análisis del rol de las redes sociales virtuales en la difusión de la información y el conocimiento. Para alcanzar el objetivo propuesto se optó por una metodología de estudio de caso múltiple sobre la utilización de redes sociales en dos emprendimientos de base tecnológica de la ciudad de Bahía Blanca. El primero corresponde a un emprendimiento innovador en instrumental para biotecnológica al servicio de la Terapia Celular y Medicina Regenerativa. Se trata de un spin-off en fase start-up. El segundo está relacionado con una empresa en fase de producción dedicada al diseño, desarrollo y consultoría sobre sistemas electrónicos

embebidos. Con este estudio se pretende avanzar en el conocimiento del problema y destacar la importancia del tema.

El trabajo está organizado de la siguiente forma. En la sección 2 se realiza una breve introducción al Análisis de Redes Sociales y a trabajos con objetivos similares al presente. En la sección 3 se introduce la metodología. Las secciones 4 y 5 están dedicadas a describir dos casos. Finalmente, en la sección 6 se sintetizan las principales conclusiones.

## **2 Marco teórico**

### **2.1 Análisis de redes sociales**

El Análisis de Redes Sociales aborda el tratamiento de redes de dos formas. Una utiliza redes egocéntricas que proveen una vista desde la perspectiva del actor en la red, y la otra conceptualiza en la estructura completa de la red [9], [10], [11]. En el primer caso, los vínculos que los actores individuales mantienen con otros describen su propia red egocéntrica. Describen una foto de un actor típico en un ambiente en particular y muestran cuántos vínculos tiene un actor con otro, qué tipo de vínculos mantienen, y qué tipo de información brindan o reciben de otros actores en la red. Este análisis es útil cuando el tamaño de la población es grande o cuando es difícil definir los límites de la población.

En el segundo caso, las redes socio-céntricas o completas describen los vínculos que todos los miembros de un ambiente mantienen con el resto de los miembros del ambiente. En principio, este enfoque requiere respuestas de todos los miembros de un ambiente sobre el resto de los miembros. Este requerimiento limita el tamaño de las redes que se pueden examinar.

Los datos relacionales que se recopilan en un estudio de redes sociales se representan con grafos. Los actores son nodos en el grafo, y las relaciones se representan con arcos entre los nodos. En los grafos dirigidos, un arco es un par ordenado, y el par ordenado representa la dirección del arco que vincula dos vértices. En los grafos no-dirigidos, no existe una dirección asociada al arco.

La posición de un nodo dentro de su red permite inferir su importancia en el intercambio de información y conocimiento. Se utilizan diferentes indicadores basados en los vértices. El Grado está dado por la cantidad de arcos que inciden en un vértice. Los vértices que están incluidos en muchos de los caminos más cortos entre otros vértices poseen la Centralidad de Intermediación más alta y tienen la capacidad de conectar dos nodos que de otra forma no se vincularían. La Centralidad de Cercanía se define como el promedio de las distancias más cortas de cada vértice hacia el resto. Los vértices con una centralidad baja son capaces de obtener o distribuir mensajes al resto en forma rápida (con pocos pasos). En la versión de la herramienta utilizada en este trabajo, se utiliza la inversa de la métrica, por lo tanto, los valores más altos indican mayor centralidad. La Centralidad de Autovector considera el grado de un vértice y el grado de sus vecinos. De esta forma, constituye un indicador de la popularidad de los vecinos de un vértice.

Algunos de los indicadores globales del grafo están dados por la distancia geodésica (la distancia más corta entre dos vértices); y la densidad del grafo que indica cuán interconectados están los vértices entre sí. Una red con una densidad del 100% se lograría si todos los nodos estuvieran conectados entre sí. Algunos estudios indican que una estructura poco densa (no redundante) favorece el flujo de información y conocimiento dentro de la red. Por otro lado, la densidad puede ser clave para la colaboración dado que facilita la construcción de confianza.

## 2.2 Trabajos relacionados

Existen estudios que analizan la transferencia de la información utilizando redes sociales no virtuales y constituyen una base para formular resultados esperables para esta investigación (que se enfoca en las relaciones virtuales). Los trabajos sobre difusión de conocimiento cubren un amplio espectro de tópicos de investigación [12]. El foco de este trabajo es analizar cómo se difunde el conocimiento en las redes sociales. Si bien existen numerosos trabajos empíricos y revisiones, el lector interesado puede consultar el trabajo de Phelps, Heidl y Wadhwa [13] quienes realizan una revisión de cuatro décadas de trabajos empíricos que tratan sobre la influencia de las redes sociales en los procesos de creación, difusión, absorción y utilización de conocimiento.

Algunos autores han estudiado si los beneficios de los vínculos sociales se extienden a las redes virtuales. Si bien Internet ofrece la oportunidad de conectar individuos que de otra forma no se hubieran conectado, Van Alstyne y Brynjolfsson [14] observan que la tecnología tiene el potencial de fragmentar comunidades. Por ejemplo, los usuarios pueden utilizar filtros avanzados para ubicar a otros individuos con los mismos intereses e interactuar solo con ellos. A partir de esta observación varios autores han investigado la utilización de foros virtuales para compartir conocimiento. Por ejemplo, Hwang et al. [15] [16] estudian si los empleados transfieren conocimiento dentro o fuera de los límites y cómo las tendencias cambian como función de la experiencia del proveedor de conocimiento en foros virtuales. Los autores consideran límites dados por la geografía, el estatus y la experiencia y analizan los mensajes en un foro de una empresa con más de 118.000 empleados ubicados en diferentes continentes. Los autores concluyen que los empleados transfieren conocimiento con mayor frecuencia con los similares. A medida que los empleados ganan más experiencia en compartir conocimiento en el foro virtual, ponen menos atención en similitudes dadas por la geografía y el estatus y valoran la similitud definida por la experiencia.

Archambault y Grudin [17] consideraron las redes Facebook, LinkedIn y Twitter para describir cómo se utilizan y si se consideran útiles para la comunicación organizacional y recuperación. El estudio se basa en una muestra tomada de empleados de Microsoft e incluye un período de cuatro años desde 2008 al 2011. En 2008, los empleados encuestados tenían un perfil y utilizaban en LinkedIn (49%) y en Facebook (46%). Si bien la tendencia es de mayor utilización para ambas redes, si se observa la utilización diaria, muy pocos reportan utilizar LinkedIn. La red profesional LinkedIn resulta más popular en profesionales en el rango de 25 a 40 años y constituye una agenda que se actualiza sola a medida que los contactos cambian de trabajo [18].

Existen trabajos que analizan la producción científica para algún tema específico utilizando una metodología que combina Análisis de Redes Sociales e indicadores basados en el modelo de la Triple Hélice. Por ejemplo, Swar y Khan [19] estudian la infraestructura del conocimiento en el sudeste asiático analizando redes de co-autorías y clasifican las afiliaciones de los autores en tres categorías que representan la academia, el gobierno y la industria. Khan y Park [19] analizan las características y estructura de la red de colaboración a nivel institucional, de país y regional para la producción de trabajos científicos en el área de gobierno electrónico. En base a la estructura de la red identifican los jugadores clave (es decir, instituciones, países o regiones) que contribuyen en la producción científica y la fortaleza de las relaciones universidad-industria-gobierno.

### 3 Metodología

El método utilizado es el estudio de casos múltiples (Yin, 1994). La unidad de análisis es la organización en la cual el contacto (que brindó información sobre su red profesional) trabaja. Para cada organización se recopiló información a partir de contactos profesionales registrados en la red LinkedIn; la actividad en la Fan Page de la organización (si existe) y publicaciones científicas. El análisis incluye tres etapas con el fin de analizar (a) relaciones entre los sectores académicos, productivos y gubernamentales a partir de los contactos profesionales registrados en la red profesional LinkedIn; (b) colaboraciones académicas y del sector productivo a partir del estudio de co-autorías; (c) interacciones en la Fan Page de la organización. A continuación, se describe cada etapa.

#### 3.1 Contactos entre los sectores académico, productivo y de gobierno

Se propone construir una red que surge de la red de contactos en la red profesional LinkedIn de los líderes del emprendimiento. Para cada miembro, en base al trabajo en el cual se desempeña, se clasificará la pertenencia al ámbito académico, gubernamental o productivo (ver Tabla 1); y la actividad económica. Además, se incluirá el país de residencia. Esta información se obtendrá a partir de la información pública que cada miembro describe en su perfil de LinkedIn.

**Tabla 1.** Sectores utilizados para clasificar a los miembros de la red LinkedIn.

Nombre	Descripción
Académico	Sector científico-tecnológico. Miembros que trabajan en universidades o instituto científicos y representan un vínculo con una institución académica para el emprendimiento que se analiza.
Productivo	Miembros que trabajan en empresas privadas o por cuenta propia y representan un vínculo con la estructura productiva para el emprendimiento que se analiza.
Académico-	Sector científico-tecnológico y productivo. Miembros con afiliación

Productivo	en ambos sectores, y representan un fuerte nexo con cualquiera de los dos grupos para el emprendimiento.
Gobierno	Miembros que trabajan para entidades de gobierno (por ejemplo, ministerios, secretarías o municipios).
No informa	Se utiliza cuando la información publicada en LinkedIn no es suficiente para determinar la clasificación.

Cabe aclarar que si bien el modelo de relaciones entre gobierno, ciencia y tecnología, y estructura productiva inspiran la clasificación de los nodos de las redes desarrolladas en este trabajo, el proceso de clasificación está limitado por la disponibilidad de información pública en las redes sociales virtuales. Sábato et al. [20] proponen una caracterización de los vértices desde el punto de vista funcional [20]. En particular, se ha detectado una situación que podría crear confusión. Un laboratorio de investigaciones propiedad de una empresa privada pertenece al vértice infraestructura científico-tecnológica y no al vértice estructura productiva [20]. Se ha observado casos de individuos que trabajan en empresas e indican que realizan tareas de investigación y desarrollo. Pero no existe información suficiente (publicada en la red social) para determinar si existe un laboratorio de investigación y desarrollo o el individuo quiso más bien caracterizar su perfil o tarea principal en la empresa. En estos casos se optó por utilizar los datos publicados que hacen referencia a una empresa y clasificar el perfil del nodo en el sector productivo, y la actividad económica como “Investigación científica y desarrollo”.

En algunos casos el individuo incluye una doble afiliación en los sectores productivo y académico. Dado que no se dispone de datos suficientes para optar por un sector, y se prioriza no perder información eventualmente relevante, se utiliza la denominación Académico-Productivo.

A efectos de analizar las interacciones entre diferentes actividades económicas, se clasifican los nodos de la red considerando la función que desempeñan actualmente indicada en su perfil de la red social LinkedIn. La clasificación se realiza de acuerdo a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU) [21]. La misma constituye la clasificación internacional de referencia de las actividades productivas y aporta cuatro niveles de clasificación (secciones, divisiones, grupos y clases). Luego de realizar un análisis preliminar de los datos disponibles, se observó que para muy pocos casos se disponían de datos para determinar la clase. Por lo tanto, a efectos de elaborar clasificaciones comparables se utiliza el nivel de división para tipificar a los nodos de la red.

### 3.2 Colaboración científica entre la academia y el sector productivo

La colaboración científica se refiere a la interacción entre dos o más científicos que tiene lugar dentro de un contexto social, la cual permite compartir significado y completar tareas con respecto a una meta superior mutuamente compartida [20]. En cada campo de la investigación en el cual los científicos colaboran en publicaciones, es posible definir una red de co-autorías que puede interpretarse como el reflejo de vínculos profesionales entre los investigadores. En estas redes, los científicos definen

los nodos y dos científicos están vinculados si escribieron un artículo en forma conjunta. La coautoría representa la relación formal, tangible y directa que existe entre investigadores y constituye el indicador más utilizado para cuantificar la colaboración [21]. En este trabajo se considera específicamente el análisis de la colaboración en la investigación académica, a saber, colaboración no académica en investigación académica (publicaciones con coautorías no académicas, organizaciones no académicas que financian proyectos de investigación). Las universidades y los institutos científicos cumplen un papel fundamental en la transmisión y difusión de conocimiento [22] y las publicaciones con autorías conjuntas entre la academia y el sector productivo constituyen un indicador de esta transferencia. También se incluye la categoría gubernamental dado que pueden existir afiliaciones vinculadas al sector.

Se propone analizar la red de co-autorías de publicaciones científicas indexadas de los integrantes del emprendimiento y clasificar las afiliaciones de los autores como académicas, gubernamentales o pertenecientes al sector productivo. En base a indicadores tales como grado y centralidad de intermediación es posible observar los nodos de eventual mayor impacto y a qué sector, país o institución pertenecen.

### **3.3 Interacciones en la Fan Page**

El análisis de la Fan Page de Facebook (si existe) permite describir la conducta de los usuarios incluyendo cómo los usuarios se involucran con los posts; qué usuarios resultan más promisorios para incrementar la popularidad de una Fan Page (si pertenecen a diferentes sectores resultan candidatos para contribuir con información de diferentes fuentes); y detectar si las interacciones dependen de los temas asociados a los posts. Se construye una red en la cual los nodos corresponden con usuarios y se conectan los usuarios que indicaron “Me gusta” o comentaron sobre el mismo post.

## **4 Caso de estudio en la industria de la Biotecnología**

Se estudiará el caso de un emprendimiento innovador en instrumental para biotecnología al servicio de la Terapia Celular y Medicina Regenerativa. Se trata de un spin-off en fase start-up iniciado en marzo de 2010. El emprendimiento está encabezado por dos fundadores. A continuación, se presentan los resultados de la red profesional que surge a partir de uno de los fundadores; y la red de coautorías de publicaciones científicas de los dos fundadores.

### **4.1 Contactos entre los sectores académico, productivo y de gobierno**

La red está conformada por un grafo no dirigido conformado por 352 vértices y 2626 arcos. En la red se observan miembros de los sectores Académico (75), Productivo (239), Académico-Productivo (8), de Gobierno (29), para un nodo no se registran datos. Cada miembro fue clasificado en una actividad económica considerando el trabajo actual registrado en la red LinkedIn. Las actividades más numerosas son “Enseñanza”; y “Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicina-

les y productos botánicos de uso farmacéutico”. Finalmente, se clasificó a cada miembro de acuerdo a su país de residencia. En las Tablas 2 y 3 se describen las actividades económicas y los países de residencia.

**Tabla 2.** Actividades económicas de los miembros de la red.

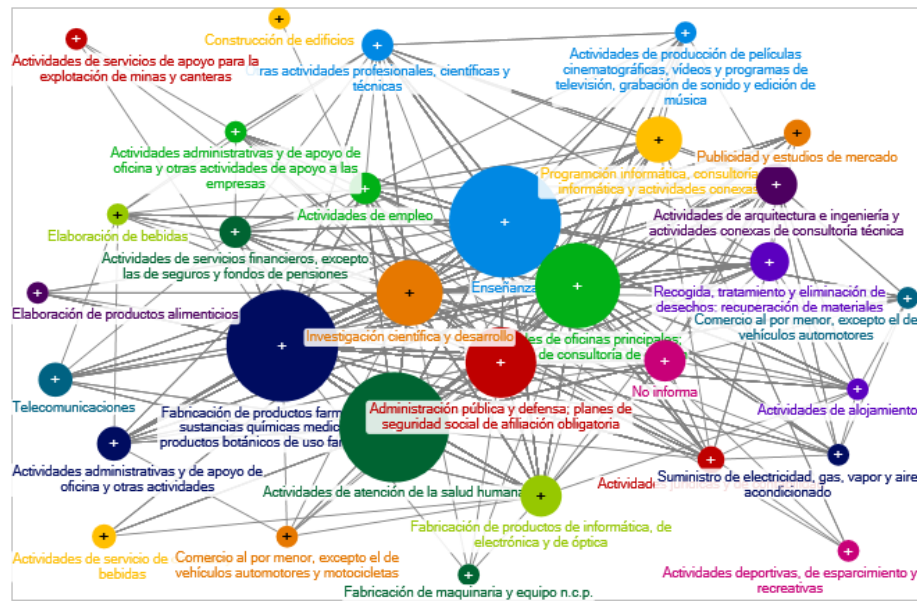
Actividad	Nro.	Actividad	Nro.
Actividades administrativas y de apoyo de oficina y otras actividades	7	Construcción de edificios	1
Actividades de alojamiento	1	Elaboración de bebidas	1
Actividades de arquitectura e ingeniería y actividades conexas de consultoría técnica	9	Elaboración de productos alimenticios	1
Actividades de atención de la salud humana	37	Enseñanza	75
Actividades de empleo	5	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	1
Actividades de oficinas principales; actividades de consultoría de gestión	27	Fabricación de productos de informática, de electrónica y de óptica	9
Actividades de producción de películas cinematográficas, videos y programas de televisión, grabación de sonido y edición de música	1	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	80
Actividades de servicio de comidas y bebidas	2	Investigación científica y desarrollo	19
Actividades de servicios de apoyo para la explotación de minas y canteras	1	No informa	9
Actividades de servicios financieros, excepto las de seguros y fondos de pensiones	5	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas	5
Actividades deportivas, de esparcimiento y recreativas	1	Programación informática, consultoría de informática y actividades conexas	11
Actividades jurídicas y de contabilidad	3	Publicidad y estudios de mercado	3
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	21	Recogida, tratamiento y eliminación de desechos; recuperación de materiales	8
Comercio al por menor, excepto el de vehículos automotores	1	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	1
Comercio al por menor, excepto el de vehículos automotores y motocicletas	1	Telecomunicaciones	6

**Tabla 3.** País de residencia de los miembros de la red.

País	Nro.	País	Nro.	País	Nro.
Alemania	1	España	14	Perú	1
Argentina	297	Estados Unidos	16	Reino Unido	6



Brazil	3	Grecia	1	Sudáfrica	1
Chile	1	Holanda	1	Túnez	1
China	1	India	2	Uruguay	1
Corea	1	Irán	1		
Costa Rica	1	México	2	<i>Total</i>	<i>352</i>



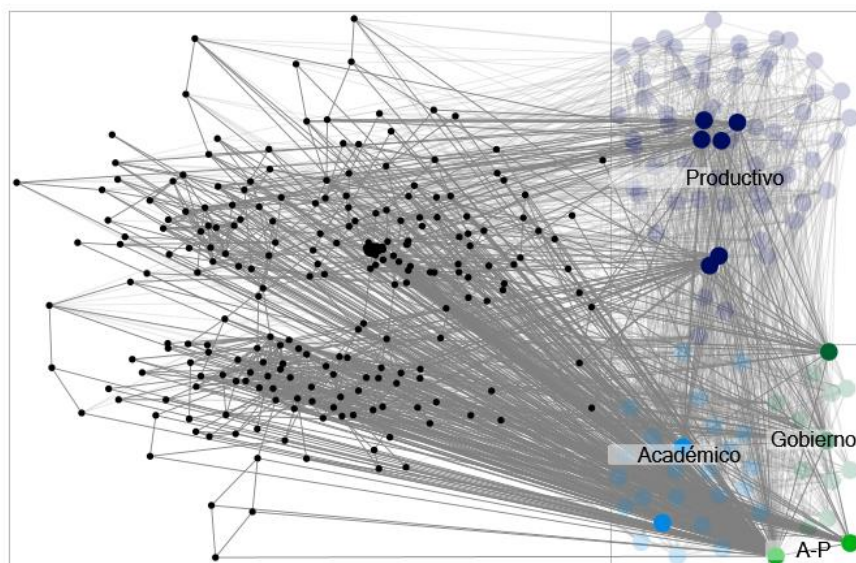
**Fig. 1.** Red basada en LinkedIn. Los miembros que desarrollan la misma actividad económica están compactados en un vértice.

Dado que se muestra la red basada en un único miembro (Fundador 1), todos los vértices están conectados al Fundador 1, y éste tiene el Grado y la Centralidad de Cercanía más altos. Esto explica que el grado máximo sea de 351. El Grado promedio en la red es 14,938. En cada uno de los ámbitos Académico, Productivo y de Gobierno existen nodos con un Grado superior al promedio (ver Fig. 2). Esto significa que existen muchos individuos “populares” en cada grupo.

En este caso hay vértices con Centralidad de Intermediación igual o superior a la media (168,031) para todos los sectores (Gobierno, Productivo, Académico y Académico-Productivo). En la Tabla 4 se describen los vértices con centralidad de intermediación superior a la media. Se puede concluir que en todos los sectores existen miembros que sirven de “puente” de comunicación.

Existen 10 vértices que tienen Centralidad de Cercanía superior a la media de 0,001 e integran los sectores Académico y Productivo (ver Tabla 5). En esta red se observa que 105 vértices tienen una Centralidad de Autovector superior a la media de 0,003. Esto significa que el 30% de los vértices tiene vecinos populares. Para el caso

de esta red, recordemos que todos están conectados con el vértice más popular (dado que la red está construida en base a una única persona). Se puede realizar un análisis similar para el Coeficiente de Agrupamiento que indica qué tan conectados están los vecinos de un nodo entre sí. Se observan 153 vértices con un coeficiente superior a la media de 0,423. Esto indica que la red está muy bien conectada. Debido a que el grafo está desarrollado a partir de una sola persona (Fundador 1), la distancia geodésica máxima (la máxima distancia más corta entre dos vértices) es 2. Para llegar a cualquier nodo, es suficiente conectarse con el Fundador 1. En forma similar, la distancia geodésica promedio es menor a 2. La densidad del grafo es de 0,4.



**Fig. 2.** Red basada en LinkedIn donde se observan los sectores Académico, Productivo, Gobierno, y Académico-Productivo. Se destacan los nodos con grado superior a la media.

**Tabla 4.** Vértices con Centralidad de Intermediación superior a la media.

Sector	Actividad	Cantidad
Gobierno	Actividades de oficinas principales; actividades de consultoría de gestión	1
	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	1
Académico	Enseñanza	2
Académico-	Investigación científica y desarrollo	1
Productivo	Actividades de oficinas principales; actividades de consultoría de gestión	1
Productivo	Actividades de oficinas principales; actividades de consultoría de gestión	1

Actividades jurídicas y de contabilidad	1
Enseñanza	1
Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	3

**Tabla 5.** Vértices con Centralidad de Cercanía superior a la media.

Sector	Actividad económica	Cantidad
Académico	Enseñanza	1
Productivo	Fabricación de productos de informática, de electrónica y de óptica	5
	Investigación científica y desarrollo	1
	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	1
No informa	No informa	2

#### 4.2 Colaboración científica entre la academia y el sector productivo

Las redes de coautorías se basan en una búsqueda en Scopus por autor (realizada el 5/3/2015). Se utilizó el nombre del Fundador 1 y del Fundador 2 como autor. Si se superponen la red de coautorías y la red LinkedIn no hay superposiciones (excepto por los fundadores). Las publicaciones son previas al inicio del emprendimiento y no pueden considerarse un resultado del mismo. Se incluye dado que podría resultar un indicador del grado de preparación de los fundadores. Todas las afiliaciones son académicas –excepto por la doble afiliación de los fundadores– y con autores de diversos países. No se analizan las métricas del grafo dado que el mismo solo contiene 18 vértices.

#### 4.3 Conclusiones para la industria de Biotecnología

Si bien la red social solo se conformó con los datos profesionales del Fundador 1, se puede concluir que los grupos académico, productivo y de gobierno se encuentran conectados. Existen miembros con Centralidad de Intermediación superior a la media en cada uno de los sectores. Estos miembros se encuentran en muchos de los caminos más cortos entre el resto de los vértices y se los puede considerar como “puentes” entre un individuo y el resto de la red. Además, los nodos “puente” tienen una mayor Centralidad de Autovalor, lo cual significa que sus vecinos tienen un alto grado de conexión. Los nodos del sector productivo destacados se corresponden con actividades afines al emprendimiento. Otro aspecto positivo de la red, es que hay contactos con residencia en diferentes países de América del Sur, América Central, América del Norte, Europa, Asia, y África.

Si bien la red de coautorías no parece reflejar la actividad del emprendimiento ni colaboraciones fuera de la academia, ilustra el grado de preparación de los fundadores dado por publicaciones indexadas. El emprendimiento no tiene asociado una Fan Page.

## **5 Caso de estudio en la industria de Sistemas Electrónicos Embebidos**

Se trata de una empresa dedicada al diseño, desarrollo y consultoría sobre sistemas electrónicos embebidos con más de 10 años de experiencia ubicada en la ciudad de Bahía Blanca. Los servicios abarcan desde el asesoramiento y capacitación, hasta el desarrollo completo de sistemas electrónicos complejos. Los servicios ofrecidos tienen aplicación en las áreas de defensa, industria aeroespacial, telemetría y microelectrónica. Uno de los fundadores tiene una trayectoria de más de 20 años en la investigación y docencia universitaria, si bien actualmente se desempeña únicamente en el ámbito profesional.

### **5.1 Contactos entre los sectores académico, productivo y de gobierno**

En la red elaborada a partir de datos de LinkedIn, aparecen 12 miembros que trabajan actualmente en la empresa estudiada, y dos son proveedores externos. Se contactaron 10 miembros para solicitarle información sobre los contactos, y respondieron 3. Cabe aclarar que 2 no tienen un perfil en LinkedIn y uno posee un solo contacto. Por lo tanto, la red se construye a partir de 3 miembros. La red está conformada por un grafo no dirigido conformado por 177 vértices y 743 arcos. En la Fig. 3 se visualiza la red destacando los grupos Productivo (130), Académico (26), y Gobierno (5). No se observa ningún miembro que refiera un perfil Académico-Productivo. Los contactos del grupo “No informa” (se observan 16) surgen porque el miembro no publica en LinkedIn información sobre su actividad actual. Existen lazos de los miembros de la organización con los perfiles Académico y Gobierno.

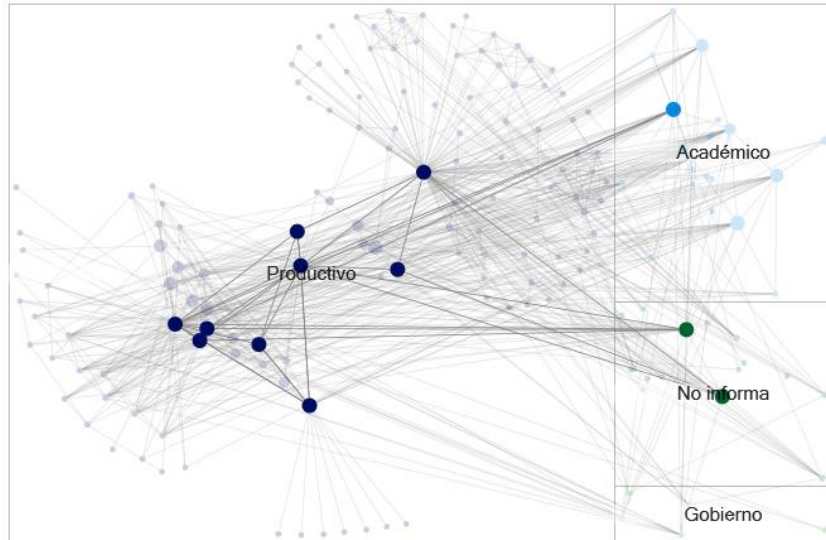
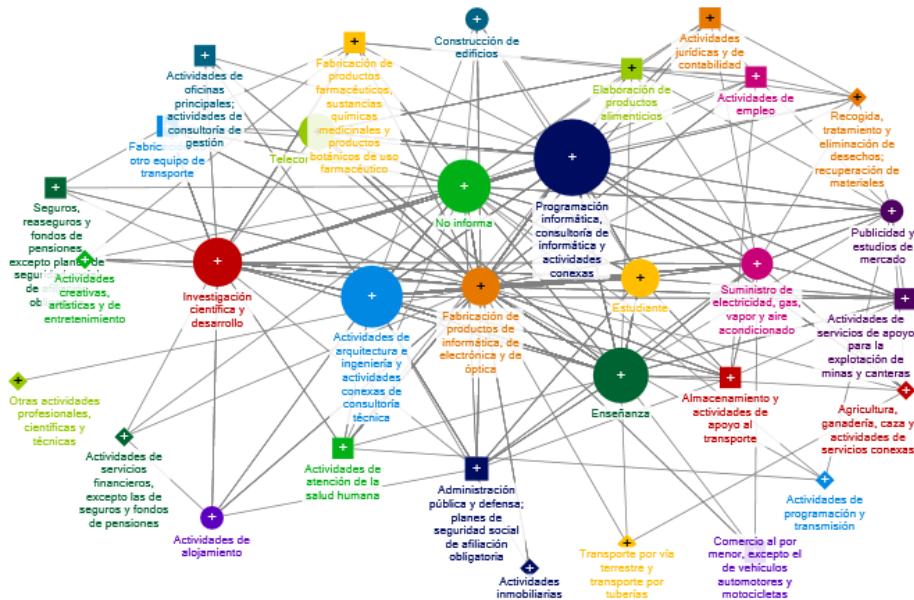


Fig. 3. Red basada en LinkedIn donde se observan los sectores Académico, Productivo, y Gobierno. El tamaño de los vértices está relacionado con la Centralidad de Intermediación.

Se clasificó a cada miembro de acuerdo a la actividad económica en la cual se desempeña y a su país de residencia (ver la Fig. 4, y las Tablas 6 y 7). Las actividades más numerosas corresponden con “Programación informática, consultoría de informática y actividades conexas”, “Actividades de arquitectura e ingeniería y actividades conexas de consultoría técnica”, “Enseñanza”, e “Investigación y desarrollo”.



**Fig. 4.** Red basada en LinkedIn. Los miembros que desarrollan la misma actividad económica están compactados en un vértice.

**Table 6.** Grupos basados en la actividad económica. Diez casos corresponden a estudiantes que no se los incluyeron en la clasificación de actividades productivas.

Industria	Nro	Industria	Nro
Actividades creativas, artísticas y de entretenimiento	1	Elaboración de productos alimenticios	2
Actividades de alojamiento	3	Enseñanza	18
Actividades de arquitectura e ingeniería y actividades conexas de consultoría técnica	21	Fabricación de otro equipo de transporte	2
Actividades de atención de la salud humana	2	Fabricación de productos de informática, de electrónica y de óptica	10
Actividades de empleo	2	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	2
Actividades de oficinas principales; actividades de consultoría de gestión	2	Investigación científica y desarrollo	15
Actividades de programación y transmisión	1	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas	1
Actividades de servicios de apoyo para la explotación de minas y canteras	3	Programación informática, consultoría de informática y actividades conexas	28
Actividades inmobiliarias	1	Publicidad y estudios de mercado	3
Actividades jurídicas y de contabilidad	2	Recogida, tratamiento y eliminación de desechos; recuperación de materiales	1
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	3	Seguros, reaseguros y fondos de pensiones, excepto planes de seguridad social de afiliación obligatoria	2
Agricultura, ganadería, caza y actividades de servicios conexas	1	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	7
Almacenamiento y actividades de apoyo al transporte	2	Telecomunicaciones	9
Comercio al por menor, excepto el de vehículos automotores y motocicletas	2	Transporte por vía terrestre y transporte por tuberías	1

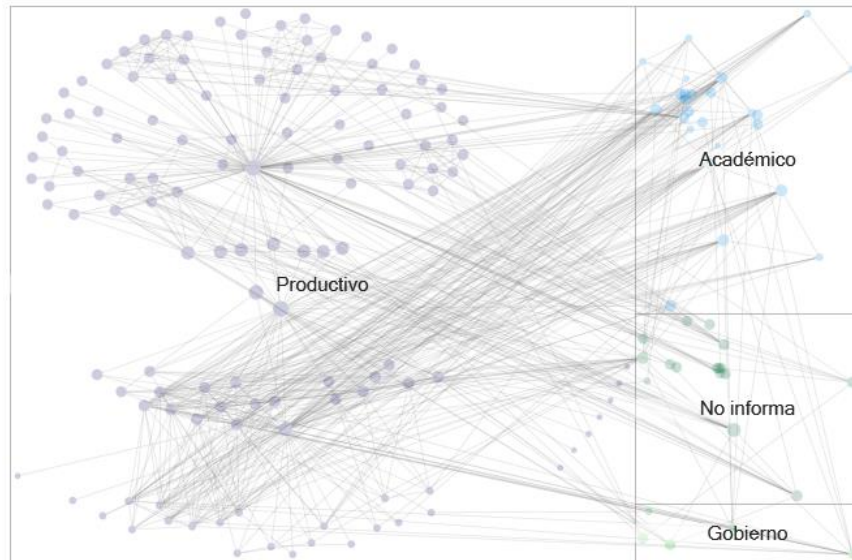
Construcción de edificios	3	No informa	17
---------------------------	---	------------	----

**Table 7.** País de residencia de los miembros de la red.

País	Nro.	País	Nro.	País	Nro.
Argentina	125	España	8	Polonia	1
Australia	1	Estados Unidos	4	Reino Unido	2
Bulgaria	1	Holanda	2	Rep. Dominicana	1
Canadá	2	México	2	Uruguay	2
Chile	2	Perú	2	Venezuela	2
Colombia	20				

El Grado promedio en la red es 8,316. En cada sector Académico, Productivo y de Gobierno existen nodos con un Grado superior al promedio. Esto significa que existen individuos “populares” en cada grupo. Pero si analizamos la Centralidad de Intermediación, solo se destacan miembros del sector Productivo y No Informa. En base a la red, los contactos del ámbito gubernamental, no aparecen en los caminos más cortos entre miembros de la red.

En la Tabla 8 se describen los vértices con Centralidad de Intermediación superior a la media de 149,78. Se puede concluir que los miembros que pueden interpretarse como “puentes” de comunicación con el resto de los miembros se desempeñan en “Fabricación de otro equipo de transporte”; “Fabricación de productos de informática, de electrónica y de óptica”; “Investigación científica y desarrollo”; “Programación informática, consultoría de informática y actividades conexas”; y “Telecomunicaciones”. En la red se observa que 8 de los vértices tienen Centralidad de Cercanía superior a la media de 0,002. Siete pertenecen al sector Productivo y uno está clasificado como No Informa. La mitad de ellos tiene un Grado muy bajo, lo cual indica que si bien tienen pocas conexiones, están en buena posición para distribuir información. No se observan miembros del sector Académico o de Gobierno con una Centralidad de Cercanía alta.



**Fig. 5.** Red profesional donde se observan los sectores Académico, Productivo, y Gobierno. La opacidad de los arcos es más intensa para los arcos con Centralidad de Cercanía superior a la media.

**Table 8.** Vértices con Centralidad de Intermediación superior a la media.

Sector	Actividad	Cantidad
Productivo	Fabricación de otro equipo de transporte	1
	Fabricación de productos de informática, de electrónica y de óptica	4
	Investigación científica y desarrollo	4
	Programación informática, consultoría de informática y actividades conexas	1
	Telecomunicaciones	1
No informa	No informa	1

En la red se observa que 44 vértices tienen una Centralidad de Autovector superior a la media de 0,006. Se observan 109 (61,58%) vértices con un Coeficiente de Agrupamiento superior a la media de 0,648. Esto indica que la red está muy bien conectada entre sí. Recordemos que la red se genera a partir de los contactos de primer grado empleados de la empresa, por lo tanto, todos están conectados a un miembro “popular” en la red. La Distancia Geodésica máxima es 4. La Distancia Geodésica promedio es 2,69. La Densidad del grafo es de 0,047. Estos valores reflejan que si bien todos están conectados a un miembro “popular”, la red no resulta muy densa.



## 5.2 Colaboración científica entre la academia y el sector productivo

En la red de coautorías recopilada a partir de datos provistos por Scopus, participan tres miembros de la organización con afiliación en el sector productivo y el resto académico. Los trabajos se corresponden con el inicio del emprendimiento y con fases de producción. En este sentido, la red podría denotar el grado de preparación de los miembros y resultados que sirvieron de base para el desarrollo de productos electrónicos comercializados actualmente por la empresa.

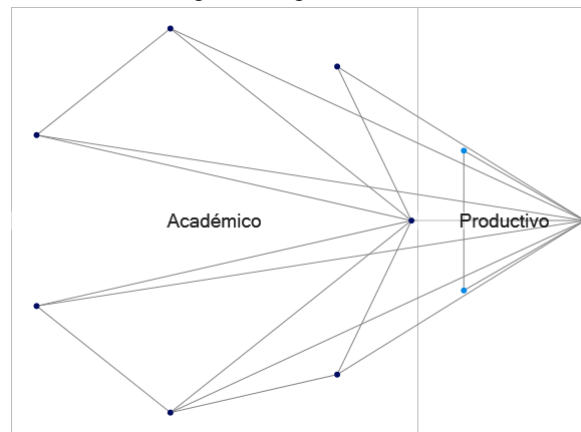


Fig. 6. Red de coautorías basada en los dos fundadores del emprendimiento.

## 5.3 Interacciones en la Fan Page

La empresa tiene una Fan Page en Facebook. Se recopiló la información correspondiente al período del 1 de enero de 2014 al 21 de marzo de 2015. Se distinguen 102 usuarios diferentes. Si se superpone esta red con la red LinkedIn, 6 usuarios son miembros de LinkedIn y empleados actuales de la empresa. Uno de los usuarios Facebook representa a la Fan Page de la empresa. Las conexiones surgen a partir de 27 posts. La mayor parte de los posts se refieren a anuncios de cursos organizados por la empresa, conferencias en las que participó la misma, y una placa de desarrollo propio. No se comparte información producida por los sectores académicos, productivo o gubernamental que pudiera ser de interés para seguidores de la Fan Page. Los usuarios que participan de todos los posts son empleados de la empresa, y por lo tanto, no existe un indicio en la red de que puedan contribuir con información proveniente de distintas fuentes.

## 5.4 Conclusiones para el caso de Sistemas Electrónicos Embebidos

A partir del análisis de la red desarrollada sobre los datos de LinkedIn, se puede concluir las actividades más numerosas son afines a la empresa. El sector con mayor capacidad de distribuir información corresponde al Productivo, mientras que el perfil Académico incluye miembros con buena capacidad de intermediación o “puente”. Por

otro lado, el sector gubernamental no es numeroso y no refleja un rol central dentro de la red. Estos huecos estructurales podrían completarse estratégicamente vinculando diferentes ámbitos. La Fan Page en Facebook denota poca actividad en el periodo observado.

## **6 Conclusiones y trabajo futuro**

El principal aporte del trabajo es el análisis del rol de las redes sociales en la difusión de conocimiento e información para dos casos que tienen en común el origen académico de sus fundadores y la base tecnológica del emprendimiento.

El primer caso si bien se encuentra en fase de start-up refleja una red con una alta conexión entre los ámbitos Académico, Productivo y de Gobierno. Esto favorece el flujo de información vinculada a oportunidades de inversión y conocimiento de herramientas provistas por el estado para llevar adelante el emprendimiento. No es posible establecer una relación entre las características de la red y el desempeño de la empresa debido a que la misma aún no se encuentra consolidada. De todos modos, es importante observar que en el año 2011, el proyecto fue declarado de interés público y legislativo por parte de la Honorable Cámara de Diputados de la Provincia de Buenos Aires. En el año 2012 fue distinguido como “Emprendimiento Innovador” por parte del Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología de la Provincia de Buenos Aires.

El caso en el sector de sistemas electrónicos refleja una red donde los contactos de los sectores productivo y académico parecen tener mayor influencia. Existe una clara conexión entre la empresa y el mundo académico dada por los miembros estudiantes e investigadores y por la red de coautorías de publicaciones indexadas. Los miembros del ámbito Gobierno no parecen tener capacidad de intermediación o difusión de información. Asimismo, la red desarrollada a partir de la Fan Page en Facebook de la empresa no refleja difusión de información relacionada con facilidades de financiamiento, capacitaciones u otros recursos ofrecidos por el gobierno o instituciones científicas del estado. Esta situación sugiere que se podría mejorar la eficiencia de la red incrementando la conectividad y proximidad de la red entera. Las organizaciones educativas y de gobierno que apoyan a los emprendedores pueden integrar su campaña social a través de los miembros con mayor centralidad y grado de intermediación.

La metodología utilizada resulta aplicable desde el punto de vista práctico ya que la mayor parte de la información necesaria es pública. Permite realizar un diagnóstico del potencial impacto de las redes sociales virtuales en las organizaciones. Dichos resultados pretenden apoyar las actividades de investigadores, administradores de incubadoras, y emprendedores asistiéndolos en la construcción de redes virtuales como herramienta de intercambio de conocimiento con colegas.

Como trabajo futuro se plantea considerar redes desarrolladas a partir de Fan Pages o Grupos de Facebook orientadas al emprendedor y administradas por los sectores académico, gubernamental o productivo, y de alcance nivel local, regional y nacional.

## **Referencias**

1. Shane, S.: Academic Entrepreneurship: University Spinoffs and Wealth Creation.

- Edward Elgar Publishing, Northampton (2004)
2. Isenberg, D.: *The Big Idea: How to Start an Entrepreneurial Revolution*. Harvard Business Review (2010)
  3. Krebs, V.: *Managing the 21st Century Organization*. IHRIM Journal XI(4), 2-8 (2007)
  4. Gloor, P., Dorsaz, P., Fuehres, H., Vogel, M.: *Choosing the right friends - predicting success of startup entrepreneurs and innovators through their online social network structure*. Int. J. Organisational Design and Engineering 3(1), 67-85 (2013)
  5. Geenhuizen, M., Nijkamp, P.: *Knowledge virtualization and local connectedness among young globalized high-tech companies*. Technological Forecasting & Social Change 79, 1179-1191 (2012)
  6. Sábato, J.: *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia*. Paidós, Buenos Aires (1975)
  7. Etzkowitz, H., Leydesdorff, L.: *The Triple Helix -University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge-Based Economic Development*. EASST Review 14, 14-19 (1995)
  8. Etzkowitz, H., Leydesdorff, L.: *The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations*. Research Policy 29, 109-123 (2000)
  9. Hanneman, R., Riddle, M.: *Introduction to social network methods*. University of California, Riverside (2005)
  10. Edwards, G.: *Mixed-Method Approaches to Social Network Analysis*. Review paper (2010)
  11. Haythornthwaite, C.: *Social Network analysis: An Approach and Technique for the Study of Information Exchange*. Library & Information Science Research 18(4), 323-342 (1996)
  12. Luo, S., Du, Y., Liu, P., Xuan, Z., Wang, Y.: *A study on coevolutionary dynamics of knowledge diffusion and social network structure*. Expert Systems with Applications 42, 3619-3633 (2015)
  13. Phelps, C., Heidl, R., Wadhwa, A.: *Knowledge, Networks, and Knowledge Networks: A Review and Research Agenda*. Journal of Management 38(4), 1115-1166 (2012)
  14. Van Alstyne, M., Brynjolfsson, E.: *Global village or CyberBalkans: Modeling and measuring the integration of electronic communities*. Management Science 51(6), 851-868 (2005)
  15. Hwang, E., Singh, P., Argote, L.: *Learning to Cross Boundaries in Online Knowledge Communities: Fading of Surface-level and Rise of Deep-level Similarity with Experience*. Carnegie Mellon University. Research Showcase @ CMU (January 2012)
  16. Hwang, E., Singh, P., Argote, L.: *Knowledge Sharing in Online Communities: Learning to Cross Geographic and Hierarchical Boundaries*. Organization Science 26(6), 1593-1611 (2015)

17. Archambault, A., Grudin, J.: A Longitudinal Study of Facebook, LinkedIn, and Twitter Use. In : Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Austin, pp.2741-2750 (2012)
18. Skeels, M., Grudin, J.: When social networks cross boundaries: a case study of workplace use of Facebook and LinkedIn. In : Proceedings of the ACM 2009 International Conference on Supporting Group Work, Florida, pp.95-104 (2009)
19. Swar, B., Khan, G.: Mapping ICT knowledge infrastructure in South Asia. *Scientometrics* 99(1), 117-137 (2014)
20. Yin, R.: *Case Study Research: Design and Methods*. Sage Publications, Thousand Oaks (1994)
21. Sábato, J., Botana, N.: La Ciencia y la Tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. Estudio Prospectivo sobre América Latina y el Orden Mundial en la Década del 1990. In : *The World Order Models Conference*, Bellagio (1968)
22. Naciones Unidas: *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU)*. Revisión 4., Nueva York (2009)
23. Sonnenwald, D.: Scientific collaboration. *Annual Review of Information Science and Technology* 41(1), 643-681 (2007)
24. Barabási, A., Jeong, H., Néda, Z., Ravasz, E., Schubert, A., Vicsek, T.: Evolution of the social network of scientific collaborations. *Physica A* 311, 590-614 (2002)
25. Bueno, E.: La Tercera Misión de la Universidad: el reto de la transferencia del conocimiento. *Revista madri+d*(41) (2007)