

**Predicción y modelización económica:
la importancia de las redes de
investigación**

Nº13

Noviembre 2004

**CUADERNOS DEL FONDO DE INVESTIGACIÓN
RICHARD STONE**

L. R. KLEIN

CENTRO

STONE

**Predicción y modelización económica:
la importancia de las redes de
investigación**

Nº13

Noviembre2004

Autores:

Antonio Pulido

Catedrático de Universidad
Universidad Autónoma de Madrid

Ana María López

Profesora Asociada de Universidad
Universidad Autónoma de Madrid

Sir Richard Stone (1913-1991) Premio Nobel de economía 1984, colaborador de J.M. Keynes durante la guerra, ha aportado a la economía los principios de la cuantificación rigurosa, desarrollando la contabilidad nacional y social, y ha sido pionero en el campo de la modelización macro y meso económica y de su utilización para la exploración y previsión de la evolución de la economía.

El Fondo de Investigación e Innovación Richard Stone (FIIRS) ha sido constituido para potenciar la actividad investigadora básica y aplicada y la difusión académica de sus resultados y facilitar así el pleno desarrollo de las carreras investigadoras en el Instituto L.R. Klein - Centro Stone.

Edita:

Instituto L.R.Klein – Centro Stone
Facultad de CC. EE. y EE.
Universidad Autónoma de Madrid
28049-Madrid
Teléfono: 914978670
Fax: 914978670
E-mail: klein.stone@uam.es
Página web: www.uam.es/klein/stone

ISSN: 1695-1387

Depósito legal:

© Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación sin la previa autorización escrita del editor.

Resumen

Existen multitud de delimitaciones terminológicas de la palabra “redes”, en función del punto de vista teórico adoptado y de la posición científica. Realizamos un recorrido por las distintas variantes de redes, para centrarnos en las redes de investigación, especialmente en las relacionadas con la difusión de la información estadística y con la modelización económica. Las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) facilitan el uso de las redes de información. Para productores y utilizadores de datos se abren nuevos retos y oportunidades. De igual forma, en el campo concreto de la economía asistimos a un desarrollo de las redes de investigación, integradas por equipos virtuales, con distinta ubicación espacial cuya conexión y comunicación se establece de forma preferente por medio de las TIC. Se revisan algunas experiencias nacionales e internacionales de elaboración, difusión y uso compartido a través de redes. En particular, se valoran las experiencias de tres redes de investigación especializadas en predicción y modelización económica: LINK, EUREN e HISPALINK, de ámbito internacional, europeo y nacional (España), respectivamente.

Palabras clave: redes de información, redes de investigación, equipos virtuales, research networks, modelización.

Códigos JEL: L14, L16, 019, P45.

Abstract

This paper aims to provide a brief review of different meanings of the word “network” which depend on the theoretical point of view. We are specially interested in *research networks* related to statistical information and economic modelling. Nowadays, information and communications technologies (ICT) provides a lot of opportunities to establish virtual teams as members of research networks. We focus our attention in three research networks specialized in economic modelling and forecasting: LINK, EUREN and HISPALINK seen from a worldwide, european and regional perspective, respectively.

Keywords: information networks, investigation networks, virtual teams, research networks, modeling.

JEL codes: L14, L16, 019, P45.

1. Hacia una tipología de redes

Resulta complejo hablar de un tema tan extenso como las redes de investigación. Cerca de medio millar de referencias pueden encontrarse en Internet si se realiza la búsqueda de las palabras “redes de investigación” en alguno de los buscadores más conocidos. Del orden de cien mil referencias en el caso de “research networks”. Es evidente que la imprecisión de esta terminología está a la orden del día, por lo que trataremos de centrar alguna referencia válida en la conexión que pretendemos abordar con la predicción y modelización económica.

La literatura sobre redes en sentido amplio es muy extensa y, por tanto, difícil de abarcar si no se acota aún más el término (véase, por ejemplo, Belussi y Arcangeli (1998), Banks, D.L. y Carley, K. (1996), Casti (1995), Chisholm (1996), Cooke y Morgan (1993), DeBresson y Amesse (1991), Freeman (1991), Fritsch (2001), Karlsson y Westin (1994), Koschatzky (2002)). Esta multitud de delimitaciones terminológicas depende del punto de vista teórico adoptado, por un lado, y de la posición científica, por otro.

Lo habitual es relacionar las redes con la innovación y, en especial, con la innovación empresarial. Así, según Cooke y Morgan (1993) podemos distinguir dos tipos de redes: las intraempresariales y las redes interempresariales. Respecto a las primeras, se definen por tres cuestiones básicas: la mayor integración de la investigación, el desarrollo y la producción; la existencia de elevados niveles de calidad y una descentralización de las decisiones de producción. Las redes interempresariales se caracterizan por una relación estrecha entre productores y usuarios; obtención de ventajas de especialización y coordinación; aprendizaje y cooperación mutua.

En el caso concreto de las redes de innovación y relacionadas con las nuevas tecnologías, DeBresson y Amesse (1991) diferencian distintos tipos de redes: redes de proveedores-usuarios, redes de pioneros-adoptantes en un mismo sector, redes regionales interindustriales, redes basadas en alianzas estratégicas internacionales y redes profesionales interorganizaciones. En esta línea, abunda Freeman (1991) que distingue hasta diez tipos distintos de redes de innovación, difíciles de delimitar: redes basadas en joint ventures y

proyectos de investigación; redes basadas en acuerdos mutuos en I+D; acuerdos para el intercambio de tecnologías; inversiones directas inducidas por la tecnología; acuerdos de licencia y second sourcing; divisiones de producción y redes de proveedores; colectivos de investigación; proyectos de investigación impulsados por la administración pública, redes para la difusión de bancos de datos electrónicos; redes para el intercambio tecnológico y científico.

En Koschatzky (2002) encontramos, además, dos interpretaciones de las relaciones en red: basadas en los costes de transacción y basadas en la economía de redes. La diferencia fundamental entre ambas interpretaciones se centra en que según la perspectiva de la economía de redes se establecen relaciones de cooperación a largo plazo entre los miembros de la red, mientras que las redes basadas en transacciones se caracterizan por su naturaleza temporal, es decir, no permanente. Así, el autor realiza una reflexión sobre los acuerdos de redes desde la visión de la economía de costes de transacción. La transacción se define como el proceso en que un producto o servicio cruza una barrera técnicamente divisible al ser transmitido. Inicialmente, Coase (1937) ya se planteó por qué en una economía de mercado surgían intermediarios en lugar de que todas las transacciones se efectuasen a través del propio mercado. Según Koschatzky (2002), las empresas pueden optar entre producir ellas mismas los recursos, adquirirlos a través del intercambio en el mercado o a través de formas híbridas como, por ejemplo, las redes, en cuyo caso la seguridad de la transacción se basa en la confianza y la reputación. Según este planteamiento podemos suponer el mercado como una gran red de intercambios, donde, evidentemente, no podemos producir todo aquello que necesitamos, para eso está la especialización de cada agente, pero sí podemos intercambiarlo por aquello que generamos o producimos.

Ahora bien, no queda claro si las transacciones mediante una red resultan superiores a otras formas de transacción, pues los intercambios en la red no son tan aparentemente sencillos. Aparte de ello, no siempre las transacciones se refieren a intercambios tangibles, pues podemos abarcar también el ámbito de la transferencia de conocimientos. Como señala Koschatzky (2002), en el seno de las redes pueden intercambiarse distintas formas de conocimiento e información relevantes para la innovación. El espectro abarca desde el intercambio informal de información hasta la puesta en práctica de proyectos de innovación comunes.

En la práctica, hay que considerar, además, el comportamiento oportunista de los miembros integrantes de la red, que hace necesaria la inclusión de reglamentaciones contractuales y de sistemas de supervisión, cuyos costes sólo pueden ser determinados a lo largo del tiempo, dentro de lo que se denomina la perspectiva de los costes de transacción. Además, no es posible abarcar una red analizando únicamente su nivel económico, sino que, para comprender su creación y sus efectos, es necesario considerar aspectos sociales relacionados con la comunicación humana y las pautas de comportamiento, que de alguna forma condicionan la capacidad de funcionamiento de la red.

La lectura que podemos hacer de esta reflexión, adaptada al caso de las redes de investigación, destaca como necesaria la implementación de algún tipo de reglamento o funcionamiento de la red. La definición concreta de unos objetivos que justifiquen la constitución de la red, así como de unas normas básicas que deben cumplir todos los integrantes o miembros de la red, son elementos básicos que condicionan el éxito de la red.

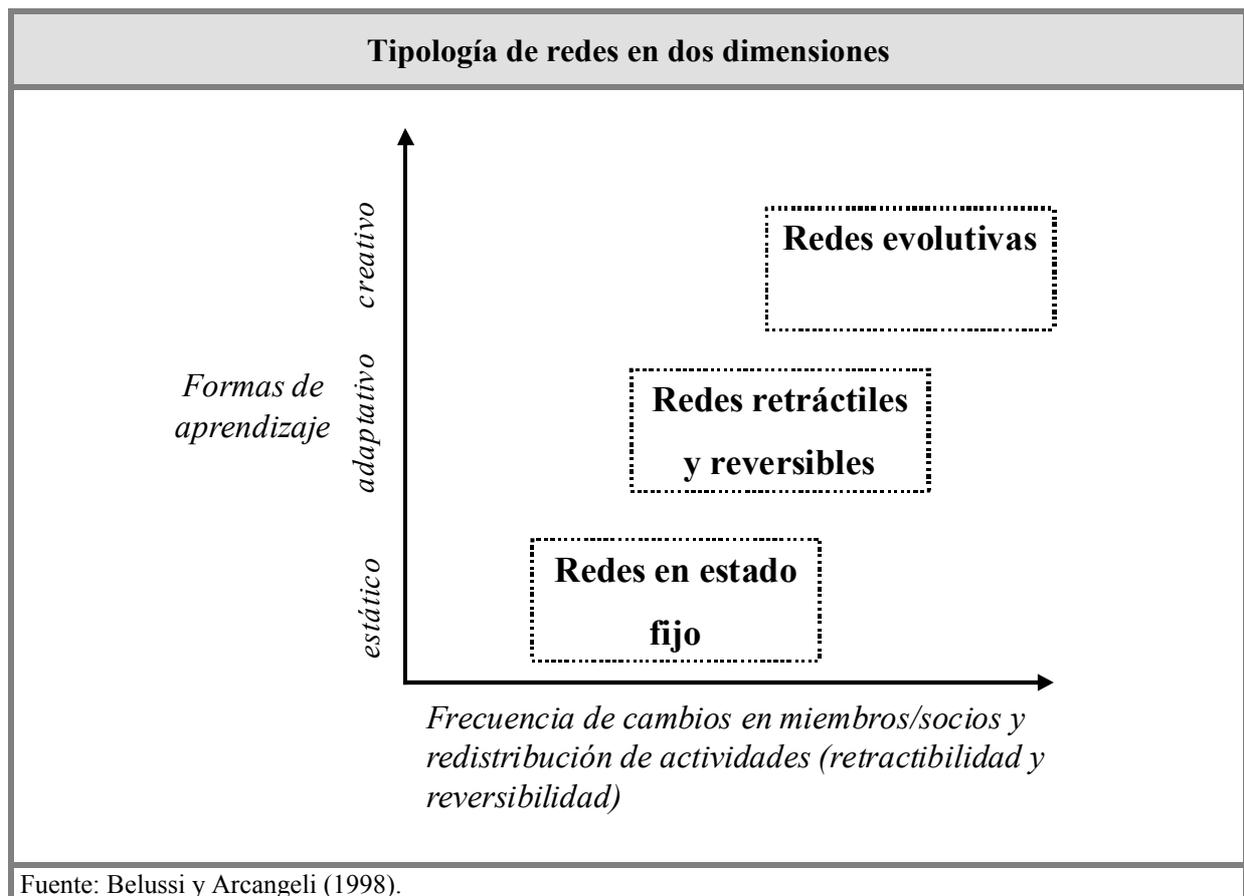
En este sentido, Lundval (1988) establece que las relaciones de cooperación sólo tendrán éxito cuando se caractericen por una relación de confianza no jerárquica entre los socios y por la presencia de reglas mutuamente aceptadas sobre esa relación. Como señala Koschatzky (2002), en las redes se presupone una mutua orientación de los intereses de los socios que interactúan. Según Freeman (1991) las redes se crean por una serie de intereses estratégicos, así como la realización de sinergias como resultado de la complementariedad tecnológica y otro tipo de complementariedades adicionales.

En sentido amplio, la estructura de una red se caracteriza por el número de conexiones entre los miembros de la misma, por la densidad de la red, distancia espacial y relacional, grado de centralidad de cada agente en la red (Belussi y Arcangeli, 1998). Como señala Saviotti (1996), en consecuencia una “diversidad genética” de redes tiende a emerger. En esta línea, Belussi y Arcangeli (1998) presentan una tipología simplificada donde las redes se representan en dos dimensiones: en un eje se mide la flexibilidad operacional (reversibilidad y retractibilidad); en el otro, formas de aprendizaje estático y dinámico (habilidad).

La dimensión horizontal abarca desde redes estáticas hasta redes flexibles a través de cambios en la estructura de redes. Respecto a la evolución dinámica de las redes se definen dos clases de estímulos. El primero (retractibilidad) se refiere a cambios en la frontera de las redes (número de vínculos y tipos de relaciones). El segundo (reversibilidad), referido al rediseño completo de la red (cambios en la centralidad y distancia espacial y relacional). Los cambios extremos implican la disolución de la red preexistente y la constitución de una nueva organización (con una red o una fusión de una o más redes).

La dimensión vertical se refiere a la creación y transferencia de conocimiento dentro de las redes. Tres tipos de redes se definen: aquellas donde el aprendizaje es estático, aquellas con aprendizaje adaptativo y aquellas redes caracterizadas por un aprendizaje creativo. Las características de una red evolutiva se definen en los extremos de los dos ejes señalados (véase figura 1).

Figura 1



2. Factores determinantes de las redes: ventajas e inconvenientes

Al margen de que nos refiramos a uno u otro tipo de red según la tipología que hemos comentado, las características generales que describen a una red pueden ser comunes a los diferentes niveles. Las redes constituyen nuevas formas de organización donde es importante la coordinación y cooperación. En Powel (1990) y Fitsch (2001) encontramos referencias relacionadas con las características de las redes. En primer lugar, es un factor importante la relativa baja dependencia de los socios frente a la red. Al decir socios nos referimos a los integrantes o miembros de la red, que pueden ser personas individuales, empresas o sociedades corporativas, instituciones, etc. Es de suponer que los socios en la red son autónomos y participan voluntariamente en la misma. De igual modo, los socios en la red cooperan en igualdad, no se establece una relación jerárquica, pues este factor es uno de los que facilita la creación de la red, la no existencia de barreras de distinto tratamiento a cada socio. Adicionalmente, la reciprocidad de las relaciones de los socios en la red se basa, habitualmente, en unas perspectivas temporales a largo plazo.

De igual forma, es frecuente encontrar en la red una alta flexibilidad, dada la falta de vínculos contractuales que implica una menor burocratización, pues es posible permitir la entrada de nuevos miembros o salida de los socios originales. Las redes suponen, además, economías de escala para sus integrantes gracias al potencial acceso a recursos externos. Según establece Scott (1998), las estructuras de redes no son estables, pues cambian en el tiempo por diversas razones. Los miembros de la red que inicialmente no se conocían entre sí pueden fortalecer una relación, otros pueden dejar la organización. De igual forma, nuevos miembros integrarse en la red.

En general, podemos afirmar que de las redes se derivan ventajas de unión y especialización. De alguna manera, permiten el acceso a experiencias y conocimientos complementarios. Según estas características podemos plantear una matriz DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) de las redes, genérica para todo tipo de redes, como recogemos en el cuadro 1.

Cuadro 1

Matriz DAFO de las redes	
<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Número demasiado elevado de participantes en la red.</i> ✓ <i>Falta de identificación personal con las metas y contenidos de la red.</i> ✓ <i>Distinta ubicación espacial de los participantes condicionada a la conexión vía TIC*.</i> 	<p>AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Disparidad de estrategias, intereses y potenciales de poder.</i> ✓ <i>Comportamiento oportunista de agentes individuales en la red.</i> ✓ <i>Cambios en el entorno.</i>
<p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Identidad común.</i> ✓ <i>Acceso a experiencias y conocimientos complementarios.</i> ✓ <i>Reciprocidad de las relaciones.</i> ✓ <i>Relación con perspectivas temporales a largo plazo.</i> 	<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Economías de escala, gracias al acceso a recursos externos.</i> ✓ <i>Apoyo hacia el aprendizaje cooperativo.</i> ✓ <i>Especialización.</i> ✓ <i>Facilitan la obtención de nuevas soluciones a problemas.</i>
<p>Nota: TIC: Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Fuente: Elaboración propia a partir de Bianchi y Bellini (1991), DeBresson y Amesse (1991), Fritsch (2001), Powell (1990), Smith et al (1991).</p>	

3. Dimensión espacial de las redes

Respecto a la dimensión espacial de las redes Bianchi y Bellini (1991) señalan la importancia de la proximidad espacial y cultural entre los componentes de la red como factor estabilizador y favorecedor de la cooperación.

Si bien es cierto que hoy día, con la implementación y rápida difusión de las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones (TIC), la proximidad espacial cobra menor relevancia. En este sentido, dependiendo del tipo de información transferida en la red, la proximidad cultural y espacial pasa a ser una condición más o menos importante para el proceso de intercambio. Para algunos autores, como Blaas y Nijkamp (1994), la región resulta un marco especialmente indicado para este tipo de cooperación, cuando la proximidad espacial entre los socios de la red promete ventajas de información, costes y competencia. En esta línea, incide Koschatzky (2002) pues señala que las regiones resultan económicamente prósperas y fuertes cuando sus agentes están integrados en redes tanto globales como regionales. Las redes resultarán impulsoras del desarrollo cuando sean abiertas y dinámicas, es decir, cuando se caractericen por la competencia y la cooperación.

Un ejemplo de colaboración conjunta entre regiones (países) es la Red de regiones innovadoras en Europa (IRE, *Network of Innovating Regions in Europe*) constituida como plataforma conjunta de intercambio de experiencias en las áreas de las políticas de innovación regionales y abierta a todas las regiones europeas¹. Desde 1994, más de 100 regiones europeas han recibido apoyo de la Comisión Europea para formular sus estrategias regionales de innovación a través de proyectos RITTS (*Regional Innovation and Technology Transfer Strategies*- Estrategias Regionales de Innovación y Transferencia de Tecnología) y RIS (*Regional Innovation Strategies*- Estrategias de Innovación Regional). El objetivo de esta red es facilitar a las regiones el acceso a nuevas herramientas y esquemas para la promoción de la innovación y crear un proceso de aprendizaje interregional. Además, persigue que la innovación se incluya en la agenda política regional como una prioridad principal.

Precisamente, la dispersión geográfica impide una conexión personal, por lo que el cada vez más elevado uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) ha facilitado la creación de equipos virtuales (*virtual teams*) que se integran en redes. Cada vez más las organizaciones y redes adquieren un carácter internacional y sus miembros están geográficamente dispersos. Por ello, hoy día, los miembros de una red de investigación suelen ser equipos virtuales. Los equipos virtuales han sido descritos en la literatura de forma amplia (Ahuja y Carley (1999), Bosch-Sijtsema y Rispens (2003), Davidow y Malone (1991), Durnell (2001), Jarvenpaa y Leidner (1999), Krau et al. (1999), Maznevski y Chudoba (2000), Wiesenfeld et al. (1999), Wong y Burton (2000)) refiriéndose a la imposibilidad de comunicarse o compartir conocimientos en persona debido a su ubicación espacial. Según Wong y Burton (2000), los equipos virtuales se caracterizan por su dispersión geográfica, utilización de las TIC para comunicarse, miembros con limitada historia caracterizados por su heterogeneidad organizacional y cultural, con relaciones laterales y débiles. Durnell (2001) se refiere a los equipos virtuales como equipos geográficamente dispersos, integrados por personas que desarrollan actividades independientes encaminadas hacia un objetivo común y que utilizan las TIC.

Ahora bien, aunque la literatura existente sobre equipos virtuales es amplia, más de la que aquí recogemos, ninguna de las referencias mencionadas se aproxima a qué tipo de

¹ España cuenta con 19 miembros en la red IRE.

comunicación puede estimular la transferencia de conocimientos cuando los miembros están geográficamente dispersos. No obstante, Kraut et al. (1999) señalan que la proximidad física es importante para la transferencia de conocimientos.

Para Bosch-Sijtsema y Rispens (2003), el contexto social, la confianza y la relación de amistad facilitan la transferencia de conocimientos en los equipos virtuales. Señalan unas características básicas que definen los equipos virtuales que recogemos en el cuadro 2 junto con las tres características que diferencian Wong y Burton (2000): contexto, composición y estructura.

Cuadro 2

Características de los equipos virtuales	
Autores	Características
Bosch-Sijtsema y Rispens (2003)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dispersión geográfica. ✓ Utilización de las tecnologías de la información. ✓ Heterogeneidad organizacional y cultural. ✓ Historia corta. ✓ Desempeño de tareas nuevas.
Wong y Burton (2000)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Contexto</i>: dispersión, limitada historia, tareas nuevas. ✓ <i>Composición</i>: heterogeneidad cultural y organizacional. ✓ <i>Estructura</i>: modelo de relación entre miembros en el equipo virtual.

Fuente: Elaboración propia a partir de Bosch-Sijtsema y Rispens (2003), Wong y Burton (2000).

No obstante, los equipos virtuales no están exentos de problemas, se enfrentan, entre otros, a una escasa comunicación personal, roles y responsabilidad difusa, dificultad de consolidar la confianza mutua, falta de compromiso y problemas en la transferencia de conocimientos (Bosch-Sijtsema y Rispens, 2003).

En este contexto y en el marco del presente trabajo, podemos trasladar algunas de estas reflexiones al ámbito concreto de la investigación. Nos centramos en las redes de equipos investigadores cuyo fin es la cooperación mutua y la transferencia de resultados. No pretendemos realizar una clasificación exhaustiva, sino señalar las características y aspectos más relevantes de una selección representativa.

4. Redes de difusión de la información estadística

Un paso previo a la experiencia de modelización de la economía y posterior elaboración de predicciones es la obtención de la información estadística precisa para el buen desempeño de esta acción. La difusión de la información estadística a través de la constitución de redes facilita y simplifica enormemente este proceso, teniendo en cuenta que debemos habitualmente diferenciar entre dos niveles: las estadísticas generales y las estadísticas regionales. En el primer caso, las fuentes de obtención son siempre más amplias y diversas, mientras que en el segundo caso, al ser tan específico y concreto, encontramos mayores dificultades, que se ven simplificadas ante la existencia de una red. A modo de ejemplo, una encuesta realizada en Estados Unidos por EDA (*Economic Development Administration*) sobre el perfil de los usuarios de datos regionales señala las siguientes conclusiones (véase Reamer, A. y Cortright, J., 1999):

- ✓ Datos más utilizados: demográficos (88% de respuestas), vivienda (77%), industrias y empleo (78%), impuestos (75%), turismo (67%).
- ✓ Perfil del usuario: utilizadores frecuentes de datos (más del 70%), usuarios de técnicas analíticas básicas (comparaciones geográficas, análisis de series, impactos/multiplicadores).

De igual forma, en el ámbito europeo, relacionado con la red de regiones innovadoras en Europa (IRE), la Unidad Central de la Red realizó en abril de 2004 una encuesta para comprobar la eficacia de los servicios facilitados por dicha unidad a los miembros². De las respuestas recibidas se extrae que las principales razones por las que los miembros de la red contactan a la Unidad Central de la misma es para solicitar información y apoyo o para informarse sobre la celebración de talleres y seminarios. Preguntados sobre los servicios de la Unidad más utilizados, las respuestas de los miembros que han realizado la encuesta han sido las siguientes:

- ✓ El 99% manifiesta que el servicio más usado es la página web de la Red “Regiones Innovadoras en Europa”.
- ✓ Un 76% de los encuestados dice utilizar, fundamentalmente, la documentación relativa a los resultados de los proyectos de la Red.

² La encuesta se envió a todos los líderes de proyectos regionales, líderes de proyectos ris-nac (estrategias regionales de innovación (ris) en los países asociados recientemente (nac)) y coordinadores de redes temáticas de la red.

- ✓ Los servicios más apreciados por los participantes de la encuesta son los servicios más personalizados, que ofrecen respuesta a las preguntas concretas de las regiones.

En sentido amplio, las redes de información estadística suelen abordar tres aspectos básicos en su ayuda para la utilización de la información/documentación a la que se refieren:

- ✓ Aportan *reflexiones* sobre el uso adecuado de determinadas fuentes de información y su aplicación a casos concretos.
- ✓ Aportan *experiencias* que, a modo de analogías, permiten valorar el empleo de la información estadística y su aplicación a determinados campos de actuación.
- ✓ Aportan *sugerencias*, referidas a la problemática de algunos datos, cómo solucionar o solventar problemas en su utilización.

Sin duda, cualquiera de estas tres opciones, complementarias entre sí, suponen una ayuda importante para el usuario de las redes, siempre y cuando toda la información esté convenientemente canalizada. En este sentido, podemos diferenciar tres tipologías de redes de información estadística, atendiendo a aquellas que son *productoras de información*, las redes que actúan como *intermediarias* y, finalmente, las redes de *usuarios*. En el cuadro 3, recogemos estas tres tipologías de redes y sus principales características o aspectos que las definen.

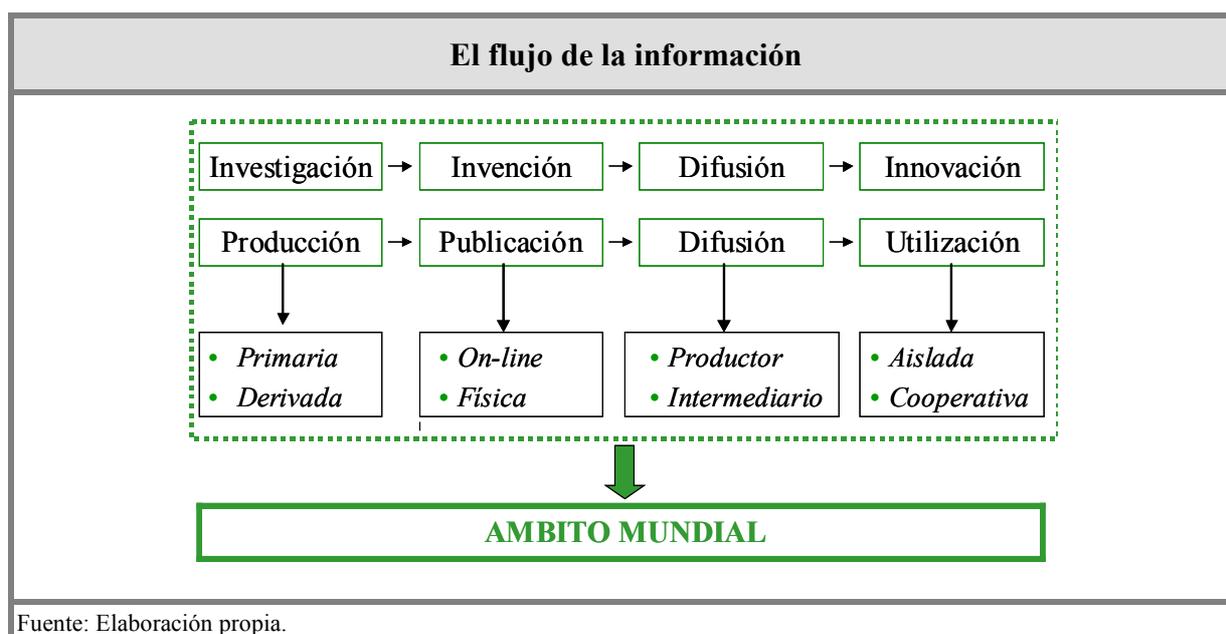
Cuadro 3

Tipología de redes de información estadística	
Tipología	Características
Redes Productoras	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Institución aislada con acceso on-line. ✓ Red con enlaces o vínculos a otras páginas. ✓ Red de productores integrada.
Redes Intermediarias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Buscadores especializados en datos. ✓ Servicios integrados. ✓ Reelaboración y tratamiento.
Redes de Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Redes de empresas. ✓ Redes de investigadores o asociados. ✓ Redes de equipos.

Fuente: Elaboración propia.

En cualquier caso, no podemos pensar que no existe ningún tipo de conexión entre las distintas tipologías consideradas. Al contrario, desde un nivel inicial que constituye la producción de información se llega hacia la difusión y utilización. Lo que está claro es que no es lo mismo producir información estadística (datos) que utilizarla. De igual forma, desde la investigación puede llegarse a la innovación tras su correspondiente desarrollo, pero, evidentemente, investigación no coincide necesariamente con innovación. En el ámbito de la producción de información ésta puede clasificarse como primaria o derivada. La publicación de esta información estadística hoy día es tanto física, en soporte papel o con medios electrónicos, como *on-line* (disponible a través de *internet*). La difusión de la información se realiza por el propio productor de la misma o a través de distribuidores intermediarios. Finalmente, en el estado de la utilización, ésta puede ser aislada o cooperativa (véase figura 2).

Figura 2



En el primer caso, *redes de o para productores de datos*, encontramos tres experiencias europeas de interés:

- ✓ Virtual European Statistical Laboratory (VESL).
- ✓ Virtual Institute for Research in Official Statistics (VIROS).
- ✓ European Network for Business and Industrial Statistics (ENBIS).

El *Virtual European Statistical Laboratory* (VESL) nace inicialmente bajo encargo de Eurostat en 1998 al *Joint Research Centre* (JRC) de Ispra (Italia), *Institute for Systems, Informatics and Safety*, de crear una institución capaz de organizar y gestionar redes y comunidades compuestas por institutos estadísticos, profesores de universidad, investigadores, empresas y usuarios. El proyecto se basaba en crear una “autopista cibernética” que incluyera la posibilidad de realizar conferencias en red, foros de discusión, cursos on-line, biblioteca virtual de creación y uso común.

Por su parte, el *Virtual Institute for Research in Official Statistics* (VIROS) se proyecta en su inicio como un “centro comercial virtual” descentralizado en que cada institución participante es enteramente responsable de su contribución, actuando Eurostat como coordinador central que asegure que los elementos individuales aparezcan integrados en un conjunto coherente. El concepto VIROS podría aplicarse a otros campos, como notas de prensa de las distintas oficinas estadísticas u otras actividades que impliquen a un número de organizaciones diferentes.

Finalmente, *European Network for Business and Industrial Statistics* (ENBIS) se diseña mediante contrato con la Comisión Europea (V Programa Marco) por diversos institutos europeos, con el fin de promover el uso adecuado de los métodos estadísticos aplicados, en particular en el campo de las estadísticas industriales y empresariales. En esta línea, la red trata de unir esfuerzos de expertos tales como oficinas de estadística oficiales, asociaciones estadísticas e institutos universitarios.

Dentro de la tipología de *redes de intermediarios*, podemos acudir, en primer lugar, a la definición expresa que realiza EDA (*Economic Development Administration*): “los intermediarios de datos tienen la función primaria de proporcionar accesos rápidos y de bajo coste a datos provenientes de diferentes fuentes, así como ayuda especializada en la elección y uso de la información. Ejemplos son los Centros de datos, los institutos universitarios, las cámaras de comercio y otras guías de datos en Internet”.

Según datos de la encuesta EDA, a la que nos hemos referido con anterioridad, el 84% de los usuarios utilizan habitualmente intermediarios de datos, particularmente los usuarios menos familiarizados con el sistema estadístico. Es evidente que con la difusión de Internet se ha incrementado el papel de esos intermediarios, tanto para el acceso a datos como para el

análisis e interpretación de datos accesibles electrónicamente. Podemos señalar, como experiencias de especial interés las siguientes redes intermediarias de información:

- ✓ Data Sources on the World Wide Web. The Strom Thurmond Institute of Government & Public Affairs.
- ✓ Statistical Data Sources. Mansfield University
- ✓ Economic Time Series Page. Economagic.com
- ✓ Your guide to regional economic activity. Econdata.net

La primera de las referencias, *Data Sources on the World Wide Web*, proporciona un acceso fácil a un completo rango de estadísticas e información producida por más de 70 agencias del Gobierno federal de los Estados Unidos. Incluye vínculos con más de 125 fuentes de datos procedentes de instituciones y organismos públicos, universitarias o privadas para facilitar la información de tipo socioeconómico destinada al análisis del desarrollo económico.

Statistical Data Sources dispone de una página web que incluye información estadística amplia referida, fundamentalmente, al ámbito de los Estados Unidos, con datos históricos tanto macroeconómicos (producción, empleo, ...) como de otros campos (salud, educación, ...)

De igual forma, *Economic Time Series Page* presenta vínculos con multitud de enlaces a sitios con información estadística diversa, documentos e informes. Finalmente, *Econdata.net* se especializa en la actividad económica regional, con más de 1000 enlaces a fuentes de datos socioeconómicos.

En la amplia tipología de *redes de usuarios*, nos encontramos con la agrupación tanto de individuos interesados por un campo concreto de actuación como por instituciones que se constituyen en red de usuarios. En este caso, referencias válidas pueden ser:

- ✓ Social Science Research Network (SSRN).
- ✓ Association for University Business and Economic Research (AUBER).

La red internacional *Social Science Research Network (SSRN)* dedicada a la difusión en el ámbito mundial de la investigación en ciencias sociales está a su vez integrada por un

número amplio de redes de investigación especializadas en cada una de las ciencias sociales: Accounting Research Network (ARN), Legal Scholarship Network (LSN), Marketing Research Network (MKT), Economics Research Network (ERN), Management Research Network (MRN), Negotiations Research Network (NEG), Financial Economics Network (FEN), Information Systems Network (ISN), Social Insurance Research Network (SIRN). Por ejemplo, la red *Economics Research Network* (ERN) se dedica al impulso de la comunicación y conexión entre especialistas e interesados en economía a nivel mundial.

Cada una de las redes de SSRN fomenta la distribución de resultados de la investigación mediante la publicación de resúmenes de documentos de elevada calidad de investigadores procedentes de todo el mundo. En la actualidad dispone, además, de cientos de revistas, editores e instituciones asociadas en editoriales que proporcionan documentos de trabajo para su distribución a través de la librería virtual de SSRN y resúmenes para su publicación en las revistas electrónicas de la red.

Association for University Business and Economic Research (AUBER) está constituida como una red profesional de organizaciones dedicadas a la investigación económica y empresarial en universidades públicas y privadas. Entre sus objetivos, además de promover la investigación aplicada en economía y áreas relacionadas con el análisis empresarial, figura promover la disponibilidad y perfeccionamiento de la calidad de la información económica y empresarial.

5. Redes de Modelización y predicción económica

Desde un punto de vista tan específico como las redes especializadas en modelización y predicción económica, las referencias a considerar son bastante escasas. Así, como hay una mayor proliferación de redes de investigación establecidas para la elaboración, difusión e incluso utilización de la información estadística la existencia de redes constituidas precisamente para la modelización económica es menos frecuente. No obstante, podemos hacer una referencia a tres redes: LINK, EUREN e HISPALINK, cada una concerniente a un ámbito espacial diferente: internacional, europeo y nacional-regional.

5.1. Redes de investigación internacionales: LINK.

Posiblemente, una de las referencias más notables a la existencia de una red de investigación consolidada, dinámica y permanente con el paso del tiempo es la que se refiere al proyecto LINK de Naciones Unidas.

La red LINK de investigación internacional no gubernamental está constituida por una red mundial de participantes en más de 60 países industrializados y desarrollados. Es internacionalmente reconocida como un centro destacado en análisis cuantitativo económico internacional. Las actividades del proyecto LINK son coordinadas conjuntamente por la Universidad de Toronto (Institute for Policy Analysis, Project LINK Research Centre), Naciones Unidas (Department of Economic and Social Affairs) y la Universidad de Pennsylvania (Department of Economics).

Sus inicios se remontan al año 1968 bajo la dirección del premio nobel Lawrence R. Klein y patrocinado por *US Social Science Research Council* con un equipo de 11 investigadores y siete modelos de diferentes países. En la actualidad, abarca más de 250 investigadores participantes y 78 modelos que cubren, prácticamente, toda la economía mundial. Los centros nacionales integrados en la red incluyen desde universidades³, instituciones privadas de investigación⁴ hasta agencias gubernamentales y bancos centrales. La red LINK se encuentra incluso en proceso de expansión hasta abarcar del orden de 120 países y regiones.

El objetivo básico de la red LINK es la realización de análisis permanentes y predicciones sobre el conjunto de la economía mundial mediante modelos econométricos integrados. Con esta finalidad, cada uno de los equipos nacionales recibe un primer input sobre la evolución del entorno internacional en términos de crecimiento económico agregado, precios internacionales de materias primas, política monetaria, tipos de cambio, etc., con los

³ Algunas de las universidades que participan en la red link son: osaka university, stanford university, université de lausanne, northeastern university, boston university, imperial college uk, universidad de bolonia, cambridge university, université paris-x.

⁴ Entre los centros de investigación integrados en la red link se encuentran algunos reconocidos mundialmente por su actividad como: economic policy institute (washington), insee (francia), center klein for economic forecasting of méxico (méxico), economic system analysis of forecasting (luxemburgo), rwi (alemania), national institute of economic research (suecia), institute for advanced studies (austria), instituto de predicción económica lawrence r. klein (españa).

que elabora una primera estimación con su propio modelo nacional. A continuación, todas estas estimaciones son incluidas en un gran modelo conjunto con el que se obtienen predicciones de evolución a medio plazo de la economía mundial.

De esta forma, uno de los principales retos de la red LINK es la integración de modelos econométricos nacionales independientes en un macro-modelo econométrico mundial (modelo LINK). Así, una de las características más relevantes de la red LINK es su dependencia en la experiencia modelizadora y en análisis económico de economistas residentes en todos los países de la OCDE, más de cuarenta países en desarrollo y casi todas las economías en transición. La mayoría de estos grupos disponen de modelos econométricos nacionales que forman parte del sistema global del modelo LINK. Además, la red acoge a participantes afiliados de todo el mundo y algunas organizaciones internacionales. El grupo central de investigación de la red LINK además de coordinar la labor conjunta es responsable del funcionamiento del macro-modelo mundial y de la estimación de los flujos de transmisiones internacionales de comercio, flujos de capital, conexiones de precios, tipos de interés, tipos de cambio, migraciones, transferencia de tecnología,...

Entre los objetivos de la red LINK se encuentra proporcionar una estructura consistente que permita el desarrollo de estudios cuantitativos sobre los mecanismos de transmisión en la economía internacional y los efectos de distintas perturbaciones internacionales o aplicación de determinadas políticas internacionales en un contexto mundial. De igual forma, se compromete al avance de la investigación académica en las áreas de la economía internacional y desarrollo económico. Adicionalmente, los equipos integrantes de la red investigan permanentemente sobre desarrollos de modelos econométricos y técnicas de estimación de modelos de gran escala.

Además de los contactos electrónicos, todos los equipos integrados en la red se reúnen en sesiones plenarias dos veces al año, donde se discuten no sólo las predicciones realizadas por el modelo LINK y escenarios alternativos, sino diversos aspectos técnicos y de metodología econométrica.

5.2. Redes de investigación europeas: EUREN

La red EUREN (*European Economic Network*) está constituida por siete instituciones europeas: Bureau Federal du Plan (BFP) de Bruselas, Centre d'Observation Economique-Chambre de Commerce et d'Industrie de Paris (COE) en París, Centro de Predicción Económica (CEPREDE) en Madrid, Centro Studi Confindustria (CSC) en Roma, Kopin-datorg en Budapest, Oxford Economic Forecasting (OEF) en Oxford, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (RWI) en Essen.

La red EUREN tiene como principales objetivos la elaboración de publicaciones específicas sobre temas de interés común relacionados con el análisis y predicción de la economía europea. La existencia de una red europea permite una amplia difusión de los resultados de la investigación. Además, facilita el intercambio de experiencias dentro de la red, mediante la organización de conferencias y la publicación de los trabajos en las páginas web de cada institución, a la vez que se refuerza la interacción entre las distintas webs. De igual modo, esta red promueve el desarrollo de proyectos de investigación comunes o la constitución de equipos de trabajo para participar en iniciativas de organismos internacionales.

Es evidente que cada una de las instituciones que constituyen la red EUREN desarrolla de forma independiente y autónoma otros estudios y proyectos que pueden coincidir o no con los temas de interés principal de la red. En conjunto, en el marco de la red EUREN las instituciones integrantes elaboran un informe semestral (*EUREN reports*) sobre la evolución de la economía europea, centrado en el análisis económico de la eurozona y el entorno internacional, incluyendo estudios especiales sobre política económica y temas estructurales.

Con esta finalidad, cada uno de los equipos integrados en esta red elabora una primera propuesta de evolución trimestral de los principales agregados, tanto del conjunto de la eurozona, como de su propia economía, así como de los condicionantes internacionales básicos. Durante las reuniones plenarias, que se celebran dos veces al año, se discuten las diversas perspectivas y se obtiene una predicción de consenso que se recoge, finalmente, en el informe conjunto. Adicionalmente, estos informes semestrales se complementan con estudios

y análisis específicos de especial interés en cada momento, y que son elaborados por alguno de los miembros de la red. De igual forma, elaboran un análisis bimensual (*EUREN forum*) sobre la situación económica en cada uno de los países representados en la red: Alemania, Bélgica, Bulgaria, España, Francia, Italia, Reino Unido. Se entiende que cada equipo dispone de su propio modelo para el seguimiento de la actividad económica de su país.

5.3. Redes de investigación nacionales: HISPALINK

En el caso de las redes de investigación de ámbito nacional nos vamos a referir a las más destacadas en España. Una referencia importante, por su impacto y consolidación en el tiempo es la red HISPALINK, que constituye una red de investigación permanente en economía aplicada de un conjunto de equipos pertenecientes a dieciocho universidades españolas⁵ cuyo objetivo principal es la modelización regional integrada, centrada en la revisión y análisis de la situación actual y perspectivas económicas de las regiones españolas.

Los inicios de la red HISPALINK se remontan al año 1986 con la celebración de un seminario «Jornadas sobre aplicaciones de los modelos econométricos a los problemas regionales» que se organiza en el Departamento de Economía Cuantitativa de la Universidad de Málaga. Allí estuvieron ya presentes profesores de once universidades españolas hoy día integradas en HISPALINK, junto con tres invitados europeos especializados en estos temas: los profesores Jean Paelinck (Erasmus Universiteit Rotterdam), Raymond Courbis (Université-Paris X-Nanterre) y Emilio Fontela (Université de Genève).

Esta primera reunión dio lugar al establecimiento de una red de conexión de equipos investigadores, pertenecientes a diversas universidades del territorio español que, como consecuencia de los acuerdos allí adoptados, realizaron, posteriormente, reuniones de coordinación. Así fue como se acordó la puesta en marcha de un proyecto común: HISPALINK,

⁵ En la actualidad, las dieciocho universidades y los departamentos o institutos que componen la red Hispalink son los siguientes: *Universidad Autónoma de Madrid* (Instituto L. R. Klein), *Universidad de Alcalá* (Dpto. Estadística, Estructura y E.O.I.), *Universidad de Barcelona* (Dpto. Econometría, Estadística y Economía Española), *Universidad de Cantabria* (Dpto. Economía), *Universidad de Castilla-La Mancha* (Dpto. Economía y Empresa), *Universidad de Deusto* (Dpto. Estadística e Investigación Operativa), *Universidad de Extremadura* (Dpto. Economía Aplicada), *Universidad de La Coruña* (Dpto. Economía Aplicada II), *Universidad de las Islas Baleares* (Dpto. Economía y Empresa), *Universidad de las Palmas de Gran Canaria* (Dpto. Economía Aplicada. Métodos Cuantitativos), *Universidad de Málaga* (Dpto. Estadística y Econometría), *Universidad de Murcia* (Dpto. Economía Aplicada), *Universidad de Oviedo* (Dpto. Economía Aplicada), *Universidad Pública de Navarra* (Dpto. Estadística e Investigación Operativa), *Universidad de Santiago de Compostela* (Dpto. Econometría), *Universidad de Valencia* (Dpto. Análisis Económico), *Universidad de Valladolid* (Dpto. Estadística y Econometría), *Universidad de Zaragoza* (Dpto. Análisis Económico).

cuyo objetivo es disponer de modelos de las diferentes comunidades autónomas, integradas en un modelo global de la economía española.

Este proyecto conjunto de investigación tenía que responder al reto de la nueva configuración de las Comunidades Autónomas en España que se caracterizase por los siguientes puntos de actuación:

- ✓ Elaboración de una metodología común para el desarrollo de modelos específicos adaptados a las características de cada autonomía y desarrollados por equipos autóctonos.
- ✓ Integración y explotación conjunta de resultados.
- ✓ Continuidad en la tarea de previsión y simulación de políticas.

En la red HISPALINK, cada equipo se compromete a mantener por su cuenta un modelo econométrico que permita realizar predicciones del valor añadido bruto con un horizonte temporal de dos a tres años y una desagregación sectorial mínima de nueve ramas. Semestralmente debe hacer llegar al equipo central (que actúa como coordinador) sus nuevas predicciones. Por su parte, todos los equipos reciben unas predicciones regionales integradas (congruentes a escala nacional) y asisten a dos reuniones al año. La entrada de un nuevo equipo en la red HISPALINK se efectúa por invitación del comité de dirección del proyecto y exige una exposición pública del modelo que sirve de soporte a las predicciones.

Para que los objetivos de la red HISPALINK lleguen a buen término es preciso un complejo plan de actuación, como consecuencia de la necesidad de combinar la flexibilidad de trabajo por parte de cada equipo con la coordinación del proyecto en su conjunto. Siguiendo la experiencia internacional del Proyecto LINK de Naciones Unidas la flexibilidad y autonomía de trabajo de cada equipo se garantiza por:

- ✓ Elaboración y mantenimiento de cada modelo según los criterios de cada equipo, adaptados a sus propios medios y objetivos específicos.
- ✓ Utilización independiente de cada modelo a efectos de previsión y simulación regional.

Por su parte, la coordinación del proyecto exige a su vez:

- ✓ Un esfuerzo conjunto de elaboración de datos.
- ✓ Una metodología común para la resolución de ciertos problemas básicos.
- ✓ Una permanente intercomunicación entre equipos.
- ✓ Una explotación conjunta de resultados que garantice la integración y congruencia de las predicciones obtenidas por cada modelo aislado, posible gracias a la existencia de un modelo de congruencia regional.

De esta forma, en la red HISPALINK se integran las predicciones y simulaciones internacionales disponibles (proyecto LINK, patrocinado por Naciones Unidas), con las perspectivas económicas nacionales (elaboradas por el Instituto L.R.Klein/Ceprede) en una doble vía:

- ✓ *Modelos econométricos* específicos para las principales regiones, diseñados y utilizados directamente por equipos establecidos en las correspondientes universidades.
- ✓ *Modelo de congruencia*, que proporcione unas predicciones regionales armonizadas a partir de las estimaciones iniciales realizadas por cada equipo regional con sus modelos econométricos.

La congruencia de predicciones se realiza en dos fases. En una primera, el equipo central recibe las predicciones regionales de cada uno de los equipos de la red HISPALINK y obtiene con ellas unas primeras estimaciones con el modelo de congruencia. El cierre definitivo de las predicciones regionales se realiza en una segunda fase, con el apoyo de un sistema basado en el procedimiento chat, que permite una conexión en tiempo real entre todos los equipos a través de internet.

Por otra parte, a efectos de comparaciones y explotación posterior de resultados se considera interesante disponer de una base de datos de diseño común y un acuerdo generalizado en cuanto a los programas informáticos de gestión. Como punto de partida todos los equipos disponen de la base de datos HISPADAT del proyecto HISPALINK, con datos desde 1986 de Contabilidad Regional (CRE) y que abarca hasta el horizonte de predicción estimado por los equipos HISPALINK, año en curso y predicciones para el siguiente. El mantenimiento y

desarrollo del proyecto exige la realización de reuniones de dos tipos, que, normalmente, coinciden en el tiempo y se celebran semestralmente (junio y diciembre):

- ✓ Jornadas de análisis y predicción de la economía española por autonomías.
- ✓ Reuniones de coordinación metodológica y técnica.

Los resultados de la investigación realizada por la red HISPALINK se difunden a través de su página web y del informe semestral *Spanish Regional Economic Outlook* sobre Situación actual y Perspectivas de las regiones de España.

Cuadro 4

Principales características de las redes de investigación LINK, EUREN e HISPALINK especializadas en modelización y predicción económica				
Red/ámbito	Miembros / procedencia	input	output	objetivos
LINK <i>internacional</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 250 investigadores. ✓ 60 países. ✓ Universidades. ✓ Centros de investigación. ✓ Organismos gubernamentales. ✓ Bancos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 78 modelos econométricos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ macro modelo mundial LINK. ✓ 2 reuniones anuales. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Modelización económica mundial integrada. ✓ Impulsar estudios relacionados con la economía internacional y desarrollo económico.
EUREN <i> europeo</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 7 países. ✓ Centros de investigación. ✓ 21 investigadores. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Informes independientes de evolución económica en la eurozona y de cada país integrado en la red. ✓ Modelos econométricos, evolución de indicadores. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conferencias o reuniones. ✓ Informes semestrales. ✓ Análisis bimensual. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaboración publicaciones relacionadas con análisis y predicción de la economía europea. ✓ Promover desarrollo de proyectos de investigación comunes.
HISPALINK <i>Regional-nacional (España)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 18 equipos de investigadores. ✓ 50 investigadores. ✓ Universidades españolas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Modelos econométricos regionales. ✓ Indicadores de evolución económica. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Modelo de congruencia de predicciones económicas regionales. ✓ Informes semestrales ✓ Reuniones semestrales 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Modelización regional integrada. ✓ Análisis de la situación y predicción económica de las regiones de España.

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, a modo de resumen recogemos en el cuadro 4 las principales características de las tres de redes de investigación en modelización económica señaladas.

6. Conclusiones

Existen multitud de delimitaciones terminológicas de la palabra “redes”, en función del punto de vista teórico adoptado y de la posición científica. En el recorrido que hemos abordado en este documento por las distintas variantes de redes, encontramos desde las redes intra e interempresariales, redes de innovación y relacionadas con las nuevas tecnologías hasta las redes de investigación. Precisamente, nos hemos centrado en éstas últimas, relacionadas con la difusión de la información estadística y con la modelización económica.

Como ha quedado patente, las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) facilitan el uso de las redes de información. Para productores y utilizadores de datos se abren nuevos retos y oportunidades. De igual forma, en el campo concreto de la economía asistimos a un desarrollo de las redes de investigación, integradas por equipos virtuales, con distinta ubicación espacial cuya conexión y comunicación se establece de forma preferente por medio de las TIC.

Al margen de que nos refiramos a uno u otro tipo de red según la tipología que hemos comentado, las características generales que describen a una red pueden ser comunes a los diferentes niveles. Sin duda, las redes constituyen nuevas formas de organización donde es importante la coordinación y cooperación. En general, de las redes se derivan ventajas de unión y especialización.

Respecto a las redes de investigación especializadas en modelización y predicción económica, los tres ejemplos a los que nos hemos referido con mayor detalle, LINK, EUREN e HISPALINK, muestran relaciones integradas en redes que presentan cierta estabilidad y permanencia en el tiempo. En nuestra opinión, el grado de especialización que presentan las redes mencionadas y los objetivos que persiguen serían difícilmente abordables desde una perspectiva individual, fuera de la red. Es precisamente, la organización en red la que permite la conexión de varios equipos para conseguir metas tan altas, como puede ser la modelización mundial o la regional integrada.

Ahora bien, podemos señalar algunos de los inconvenientes que plantean las redes, definidos según el enfoque DAFO, que quedan patentes en los tres casos analizados con mayor profundidad. Por un lado, existe el riesgo de impedir una coordinación adecuada en la red si el número de participantes es demasiado elevado. Otro de los problemas a señalar es la falta de identificación personal con las metas y contenidos de la red, más frecuente en redes amplias. Adicionalmente, la distinta ubicación espacial de los participantes queda condicionada a la conexión mediante las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones.

Bajo esta perspectiva, considerando tanto los factores positivos como los negativos, la primera conclusión válida que podemos deducir es que las relaciones en red pueden ser estables durante un largo espacio de tiempo. Ahora bien, para que pueda conseguirse esta estabilidad y permanencia es necesario que existan una serie de factores adicionales que contribuyen al mantenimiento de la red. En primer lugar, es preciso que la red en conjunto se adapte a los continuos cambios del entorno tanto económico como social. En ocasiones, los cambios del entorno favorecen a la red. Por ejemplo, la implantación y difusión de las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) han permitido una mayor conexión y comunicación entre los participantes de una red con ubicaciones geográficas diferentes. De hecho, las TIC posibilitan intercambios de información a través del correo electrónico, facilitan la comunicación vía foros, chats, conferencias on-line, etc.

No obstante, otros cambios del entorno pueden afectar a las redes de forma negativa, cuando se desvirtúan los objetivos iniciales con que se constituyó la misma o cuando los socios priorizan sus intereses a otros distintos de los comunes.

Finalmente, en el ámbito concreto de las redes de información estadística resultaría de gran utilidad una encuesta en Europa e incluso en España, en particular, sobre conocimiento y uso de las estadísticas siguiendo la experiencia realizada en Estados Unidos por *Economic Development Administration*.

7. Bibliografía

- Ahuja, M.K. y Carley, K.M.** (1999), "Network structure in virtual organizations", *Organization Science*, 10, pp. 741-757.
- Banks, D.L. y Carley, K.** (1996), "Models for network evolution", *Journal of Mathematical Sociology*, 21, pp. 173-196.
- Belussi, F. y Arcangeli, F.** (1998), "A typology of networks: flexible and evolutionary firms", *Research Policy*, 27, pp. 415-428.
- Bianchi, P. y Bellini, N.** (1991), "Public Policies for Local Networks of innovators", *Research Policy*, 27, pp. 417-428.
- Blaas, E. y Nijkamp, P.** (1994), New technology and regional development in the European snowbelt towards a new emerging network?, Johansson, B. y Karlsson, Ch. y Westin, L. (eds.), *Patterns of a Network Economy*, Berlin, Springer, pp. 275-291.
- Bosch-sijtsema, P.M. y Rispens, S.** (2003), "Facilitating knowledge transfer in virtual teams through a social network approach", University of Groningen, Research Institute SOM (Systems, Organizations and Management), Research Report 03B31.
- Casti, J.L.** (1995), "The theory of networks", Batten, D., Casti, J.L. y Thord, R. (eds.), *Networks in action. Communication, Economics and Human Knowledge*, Berlin, Springer, pp. 3-24.
- Chisholm, R.F.** (1996), "On the meaning of networks", *Group and Organization Management*, 21, pp. 216-235.
- Christensen, P., Eskelin, H., Forström, B., Lindmark, L. y Vatne, E.** (1990), "Firms in networks. Concepts, spatial impacts and policy implications", Illeris, S. y Jakobsen, L. (eds.), *Networks and Regional Development*, Copenhagen, Akademisk Verlag University Press, pp. 11-58.
- Coase, R.H.** (1937), "The nature of the firm", *Economía*, 4, pp. 386-405.
- Cortright, J. y Reamer, A.** (1998), "Socioeconomic Data for understanding your regional economy. A user's guide", Economic Development Administration, U.S. Department of Commerce.
- Davidow, H. y Malone, S.** (1992), *The virtual corporation. Structuring and revitalising the corporation for the 21st century*, Harper Business, USA.

- Debresson, C. y Amesse, F.** (1991), “Networks of innovators. A review and introduction to the issue”, *Research Policy*, 20, pp. 363-379.
- Durnell, C.** (2001), “The mutual knowledge problem and its consequences for dispersed collaboration”, *Organization Science*, 12, pp. 346-371.
- Freeman, C.** (1991), “Networks of innovators: a synthesis of research issues”, *Research Policy*, 20, pp. 499-514.
- Fritsch, M.** (2001), “Innovation by networking: an economic perspective”, Koschatzky, K., Kulicke, M. y Zenker, A. (eds.), *Innovation Networks. Concepts and challenges in the European perspective*, Heidelberg, Physica-Verlag, pp. 25-34.
- Jarvenpaa, S.L. y Leidner, D.E.** (1999), “Communication and trust in global virtual teams”, *Organization Science*, 10, pp. 791-816.
- Karlsson, C. Y Westin, L.** (1994), “Patterns of a network economy, an introduction”, Johansson, B. y Karlsson, Ch. y Westin, L. (eds.), *Patterns of a Network Economy*, Berlin, Springer, pp. 1-12.
- Koschatzky, K.** (2002), “Fundamentos de la economía de redes”, *Economía Industrial*, nº 346, pp. 15-26.
- Kraut, R., Steinfield, C., Chan, A.P., Butler, B. y Hoag, A.** (1999), “Coordination and virtualization: the role of electronic networks and personal relationships”, *Organization Science*, 19, pp. 722-740.
- Lundvall, B.A.** (1988), “Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation”, Dosi, G., Freeman, Ch., Nelson, R., Silverberg, G. y Soete, L. (eds.), *Technical change and economic theory*, Londres, Pinter Publishers, pp. 349-369.
- Maznevski, M.L. y Chudoba, K.M.** (2000), “Bridging space over time: global virtual team dynamics and effectiveness”, *Organization Science*, 11, pp. 473-492.
- Powell, W.W.** (1990), “Neither market nor hierarchy. Networks forms of organization”, Cummings, L.L. y Staw, B.M. (eds.), *Research in Organizational Behavior*, Greenwich, Con., JAI Press, pp. 295-336.
- Reamer, A. y Cortright, J.** (1999), “Socioeconomic Data for Economic Development”, Economic Development Administration, U.S. Department of Commerce.
- Saviotti, P.** (1996), *Technological evolution and the economy*, Edward Elsevier, Aldershot.
- Scott, J.** (1998), *Social network analysis. A Handbook*. Sage, London.

- Smith, H.L., Dickson, K. y Smith, S.L.** (1991), “There are two sides to every story: innovation and collaboration within networks of large and small firms”, *Research Policy*, 20, pp. 457-468.
- Wiesenfeld, B.M., Raghuram, S. y Garud, R.** (1999), “Communication patterns as determinants of organizational identification in a virtual organization”, *Organization Science*, 10, pp. 777-790.
- Wong, S. y Burton, R.M.** (2000), “Virtual teams: what are their characteristics, and impact on team performance?”, *Computational and Mathematical Organization Theory*, 6, pp. 339-360.

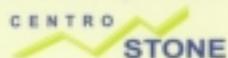
Direcciones en internet:

- ✓ Association for University Business and Economic Research (AUBER), <http://www.auber.org>
- ✓ Centre for Economic Policy Research (CEPR), <http://www.cepr.org>
- ✓ Data Sources on the World Wide Web. The Strom Thurmond Institute, http://www.strom.clemson.edu/teams/ced/www_data.html
- ✓ Economy.com , <http://www.economy.com>
- ✓ European Commission, Joint Research Centre, <http://www.jrc.cec.eu.int>.
- ✓ European Economic Association (EEA), <http://www.eeassoc.org>
- ✓ European Economic Network (EUREN), <http://www.coe.ccip.fr/euren-network>.
- ✓ European Network for Business and Industrial Statistics (ENBIS)
<http://www.enbis.org/pro-enbis>.
- ✓ Economic Time Series Page. Economagic.com, <http://www.economagic.com>
- ✓ Network of European Centers in Science and Technology Studies (NECSTS), <http://www.chem.uva.nl/sts/necsts>.
- ✓ Red LINK, <http://www.chass.utoronto.ca/link>, <http://www.un.org/esa/analysis/link>
- ✓ Red Hispalink, <http://www.hispalink.org>
- ✓ Statistical Data Sources. Mansfield University, <http://www.lib.mansfield.edu/govstats.html>
- ✓ Social Science Research Network (SSRN), <http://www.ssrn.com>
- ✓ Virtual Institute for Research in Official Statistics, <http://europa.eu.int/comm/eurostat/research/viros>.
- ✓ Your guide to regional economic activity. Econdata.net, <http://www.econdata.net>

Cuadernos del Fondo de Investigación Richard Stone publicados anteriormente

- Nº1** Pulido, A., *Posibilidades y limitaciones de las Matemáticas en la Economía*, junio 2002, 33 páginas.
- Nº2** Dones, M. y Pérez, J., *Evaluación de los efectos macroeconómicos de los Fondos Estructurales y los Fondos de Cohesión (1995-1999) mediante Tablas Input-Output regionales integradas*, junio 2002, 25 páginas.
- Nº3** Fontela, E., *Precios relativos y estructuras de los mercados: diálogo fuera del tiempo con Luigi Solari*, junio 2002, 22 páginas.
- Nº4** López, A. y Pulido, A., *Modelización de la difusión regional de las Nuevas Tecnologías*, junio 2002, 35 páginas.
- Nº5** Guerrero, C. y Pérez, J., *Comparación del precio de los ordenadores en Estados Unidos y España 1990-2000: un enfoque hedónico*; junio 2002, 22 páginas.
- Nº6** Fontela, E., *Leontief and the Future of the World Economy*; noviembre 2002, 21 páginas.
- Nº7** Duchin, F.; Fontela, E.; Nauphal, K. y Pulido, A.; *Scenario Models of the World Economy*, junio 2003, 38 páginas.
- Nº8** Pulido, A.; Pérez, J.; *Propuesta metodológica para la evaluación de la calidad docente e investigadora: Planteamiento y experimentación*, junio 2003, 20 páginas.
- Nº9** Dones, M.; Pérez, J.; *The Diffusion Process of Mobile Telephony in Europe*, diciembre 2003, 33 páginas.
- Nº10** Castro, R. B.; López, A. M.; *Dinámica de crecimiento de los ejes regionales en España desde una perspectiva anual y trimestral*, Marzo 2004, 22 páginas.
- Nº11** Guerrero, C. y Pérez, J.; *Nuevos índices de precios para el sector de las tecnologías de la información: una aplicación macroeconómica para España 1995-2000*; junio 2004, 37 pág.
- Nº12** Fontela, E. y Rueda, J. M.; *Linking cross-impact probabilistic scenarios to input-output models*, junio 2004, 16 pág.

L. R. KLEIN

CENTRO
STONE

INSTITUTO L. R. KLEIN - CENTRO STONE
FACULTAD CC.EE. Y EE, MÓDULO E-XIV UAM
28049 CANTOBLANCO - MADRID
TELÉX Y FAX: 91 397 86 70
E-MAIL: KLEIN.STONE@UAM.ES
HTTP://WWW.UAM.ES/KLEIN/STONE