

LOS INDICADORES DEL SISTEMA CIENCIA TECNOLOGÍA TERRITORIAL

Francesc Solé Parellada
Universitat Politècnica de Catalunya, FRANCESC.SOLE@upc.es

Anna M. Sánchez Granados
AIDIT, UPC-UPM, annasg@fpc.upc.es

Joseph Coll Bertrán
Universitat Oberta de Catalunya, jcollb@campus.uoc.es

Resumen

Se entiende por sistema de innovación de un territorio (STI) el “conjunto de elementos y organización presentes en un territorio que producen, transmiten, almacenan y utilizan conocimientos y know how, cuyo objetivo es la mejora de la competitividad del sistema productivo” Conocer el STI es importante para establecer políticas tecnológicas en el territorio y para hacer valoraciones sobre su posible evolución. Los indicadores utilizados para describir el STI se muestran cada vez menos fiables y se hace mas patente la necesidad de recurrir al modelo para mejorarlos. La comunicación ofrece diferentes alternativas a los indicadores convencionales basadas en una reinterpretación del proceso de innovación.

Palabras Clave: STI, territorio, indicadores.

1 DIAGNÓSTICO DE LA CAPACIDAD INNOVADORA DEL TERRITORIO. LOS DATOS AGREGADOS OBJETIVOS AL ESFUERZO INNOVADOR DE UN TERRITORIO

Los datos sobre el gasto en I+D de países y regiones e industrias están en general disponibles y se han ido obteniendo según los modelos propuestos por la OCDE. El primer set de indicadores se obtuvieron según el que se vino a llamar manual de Frascati. El manual de Frascati suplió al principio las necesidades de datos estadísticos sobre el esfuerzo innovador territorial pero los informes resultado de su aplicación mostraban un conocimiento insuficiente del funcionamiento de la ciencia y la tecnología como sistema y del comportamiento de las empresas. El Manual de Frascati se sustituyó por el manual de Oslo, con una primera edición en 1992 y una segunda en 1997. El manual de Oslo mejora la valoración de la capacidad innovadora de las empresas añadiendo nuevos indicadores, lo que ha producido una cierta rotura en la continuidad estadística con relación al manual de Frascati. La rotura es sin embargo menos significativa de lo que podría parecer ya que la intención de los manuales propuestos por la OCDE es más “heurística” que estadística.

El procedimiento seguido para la evaluación del esfuerzo innovador divide los datos en tres grupos: los llamados inputs al sistema, los outputs y la participación de la Administración.

1.1 INPUTS

Los datos mas utilizados referentes al esfuerzo tecnológico según los inputs del sistema, de innovación de un territorio se presentan en la tabla 1.

Esfuerzo
Gastos en I+D en pesetas (miles de millones)

Gasto interno total en I+D con relación al PIB
Gasto privado con relación al PIB
Gasto público con relación al PIB
Número de personal dedicado a la I+D
Número de investigadores
Número de investigadores privados vs. públicos

Tabla 1: Datos y tendencias del esfuerzo tecnológico

Si bien estos indicadores pueden darnos una idea aproximada de la capacidad innovadora de un territorio cada uno de ellos incorpora incertidumbres.

El dato más utilizado, es sin duda el del gasto total en I+D respecto al PIB que integra todo el esfuerzo en actividades de I+D en un territorio. El sistema de calculo presenta importantes lagunas y es de los que dicen “verdades a medias”. Este dato es el resultado de la suma de gastos muy diversos: el gasto en I+D declarado a las empresas a través de encuestas, el gasto público reconocido en los presupuestos, el esfuerzo estimado de las universidades, etc. con lo que resulta difícil inferir la capacidad innovadora real de un territorio.

En los países de la OCDE este esfuerzo se sitúa entre el 1% y el 3%. En los últimos años se ha producido un estancamiento en las cifras de los países de la UE (y en general en todos los países de la OCDE). Este hecho tiene dos lecturas: por un lado se puede pensar que el esfuerzo en I+D se ha estancado (lo que resulta poco creíble), por otro y más probable, que parte de la función de I+D de las empresas se ha extendido por toda la empresa, más allá del departamento de I+D, que parte se ha externalizado a pequeñas empresas especializadas, etc. Así sería lógico puede pensar que parte importante del esfuerzo innovador no se contabiliza.

Otro dato indicativo de la capacidad innovadora de una empresa, es el número de personas que se dedican a actividades de I+D, ya sea en actividades industriales como investigadores profesionales. Este dato es también parte importante del modelo, con relación a su intención heurística aunque se hace difícil la comparación entre países, ya que a menudo es generosa la consideración de determinados funcionarios públicos como investigadores.

También se considera como dato significativo el gasto en I+D por habitante. Los deflatores aplicables a esta cifra serian la renta y el nivel de complejidad del sistema, el cual es proporcional a las diferencias en las rentas. La tasa de cobertura de las importaciones de contenido tecnológico también es un dato a tener en cuenta, pero es difícil disponer de una buena definición de la expresión “contenido tecnológico”.

Otro dato significativo es el porcentaje de investigadores con relación al numero total de personas dedicadas a la I+D. En general, se puede pensar que cuanto más grande es este porcentaje menos capacidad de innovación tiene el territorio, excepto en momentos de gran transformación del sistema público de ciencia y tecnología. También resulta complicado establecer los estados de transición y posibles correctores.

Restan por evaluar los datos referentes a la transferencia de tecnología y la transferencia por bienes de equipo, importaciones y exportaciones, conocimientos aplicados, etc. Estas cifras son muy difíciles de evaluar y la calificación de alta tecnología no es evidente.

En las tablas 2 y 3 se detallan los indicadores que tienen que ver con la adquisición de inputs y el capital humano, respectivamente.

Adquisición de inputs al exterior
Importaciones de bienes de equipo
Adquisición externa de paquetes tecnológicos
Royalties
Conocimientos que importa la comunidad científica
Balance tecnológico

Tabla 2: Datos referentes a la adquisición de inputs que provienen del exterior

Inputs que ofrece el capital humano
Nivel de formación

Formación continua
Formación universitaria
Formación profesional

Tabla 3: Datos referentes a la situación de los inputs que ofrece el capital humano

1.2 OUTPUTS

La tabla 4 nos muestra los datos correspondientes a los outputs del sistema de innovación de un territorio:

Outputs
Producción científica en % de publicaciones en revistas respecto al % de publicaciones en revistas de calidad
Patentes
Venta de paquetes tecnológicos
Venta de productos de alta tecnología al exterior
Venta de royalties
% de facturación de productos nuevos con relación a los antiguos

Tabla 4: Datos referentes a la situación de los outputs de STI

Para cada uno de estos datos se pueden plantear dudas razonables con relación al objetivo y proponer también correctores. Sin embargo, reconocida la imposibilidad de formular y dado que el objetivo es heurístico, el modelo conceptual pasa a ser tan importante como los datos.

1.3 UN EJEMPLO DE DIFICULTAD DE INTERPRETACIÓN DE LOS INDICADORES: LA PROTECCIÓN COMO OUTPUT

¿Porque la protección? “La administración dispone de diversos instrumentos para equilibrar la eficiencia estática y dinámica: el derecho a patentar es quizás el más importante. Se trata de una forma indirecta de atribuir un poder en el mercado a la empresa inventora” [1]. Por medio de las patentes se crean barreras a las posibles externalidades positivas que genera la tecnología..

El mundo de la protección es complejo y está regulado a través de una extensa normativa. Como ejemplo de la naturaleza variada de los ítems tecnológicos a proteger, citaremos la definición de tecnología según la organización mundial de la propiedad industrial: “conjunto de conocimientos sistemáticos que sirven para la fabricación de un producto, la utilización de un proceso, o la prestación de un servicio, tanto si se trata de una invención de un diseño industrial, de un modelo funcional o de un nuevo tipo de establecimiento industrial, de informaciones y conocimientos técnicos, o de servicios suministrados por expertos en la concepción, instalación, explotación, mantenimiento de una empresa comercial o industrial” [3].

Las patentes se consideran un buen indicador del potencial innovador de las empresas y también de las universidades y institutos de investigación. La actividad patentadora depende del sector¹ de actividad, y en general de su nivel tecnológico. En el contexto de la competitividad global las patentes internacionales se consideran más importantes que las nacionales.

En Japón, los residentes solicitan muchas más patentes nacionales por cápita que en cualquier otro país. En el mundo occidental, Alemania ocupa el primer lugar en cantidad de patentes nacionales por cápita. En cuanto a la cantidad absoluta de solicitudes de patentes internacionales, Estados Unidos presenta el mayor número, pero Alemania encabeza el ranking en patentes extranjeras por capita, seguida de Japón, de Estados Unidos y Francia. De las solicitudes de patentes de la Comunidad Europea hechas en Estados Unidos, el 48,7% son alemanas, casi la mitad de todas las solicitudes [4].

Siemens, la macroempresa más innovadora del mundo, tiene unas 40.000 patentes y cuenta con alrededor de 400.000 empleados, por lo que su ratio por cada 100 empleados es de 10 patentes. Fischerwerke cuenta con la increíble cifra de 234 patentes por cada 100 empleados.

A pesar de que las cifras, como el número de patentes, etc., son indicativas de una realidad, el hecho es que las relaciones causa efecto son difíciles de predecir y afirmar. Así, por ejemplo, la UE sigue el ritmo de patentes de USA, pero lo logra gracias al aumento del número de patentes en sus países menos industrializados, y por un crecimiento de las patentes en los sectores tradicionales como el automóvil y la química, mientras que Estados Unidos crece en sectores como el de las tecnologías de la información. El balance tecnológico no es menos difícil de analizar. ¿Que es preferible, comprar tecnología y mejorar constantemente o vender tecnología? De hecho no es tan importante el importe global de lo que se importa o de lo que se exporta, como la utilidad que se le da. Japón, durante sus momentos más gloriosos, ha sido importador de tecnología y a pesar de las actuales dificultades, su evolución tecnológica ha de calificarse de espectacular, pasando en un breve espacio de tiempo de adaptar tecnología a crearla. Así pues la respuesta correcta a esta pregunta es depende y nos dirige a la conclusión de que es que el estudio de los modelos conceptuales sigue siendo un ingrediente imprescindible.

En una aproximación estática nuestra reflexión sobre el sistema de indicadores podría concluirse exponiendo que un modelo explicativo del comportamiento innovador mas o menos definitivo proporcionaría la posibilidad de encontrar el set completo de indicadores. Independientemente de que la afirmación por si misma sea discutible, tanto el marco competitivo como el comportamiento de las empresas y del sistema cambia con el tiempo, por lo que el esfuerzo de reflexión continua siendo tan necesario para reforzar la capacidad heurística como lo era el primer día. En el apartado siguiente ofrecemos un modelo que se entiende mejora la comprensión de la importancia de los indicadores basada en él la visión organizativa del Sistema Ciencia Tecnología Territorial.

2 EL SISTEMA CIENCIA TECNOLOGÍA TERRITORIAL

Se entiende por sistema de innovación de un territorio (STI) el “conjunto de elementos y organizaciones presentes en un territorio que producen, transmiten, almacenan y utilizan conocimientos y know how, cuyo objetivo es la mejora de la competitividad del sistema productivo a través de la IDT”. El sistema de innovación de un territorio se caracteriza por su capacidad de actuar en la mejora relativa del cambio tecnológico. Para Fernández de Lucio, y Conesa, F. [2] los elementos del STIⁱⁱ se agrupan en una serie de entornos: el entorno científico, el entorno tecnológico, el entorno productivo, el entorno financiero y el entorno usuario. La capacidad de interacción entre entornos es una buena medida de la capacidad innovadora del territorio y, finalmente, el fomento de esta interacción se presenta como un posible objetivo de la política de innovación.

El sistema de innovación territorial (STI) se distingue del Sistema Ciencia y Tecnología Territorial (SCTT) en sentido amplio ya que este último excluye los aspectos financieros y legales de base, mientras que el Sistema de Ciencia-Tecnología Territorial en sentido estricto (SPCTT)ⁱⁱⁱ es un dibujo de los elementos y las interacciones que participan en la producción de conocimientos científicos y tecnológicos. No cabe decir, que la diferencia entre un sistema y otro está en la capacidad de aplicabilidad, tanto a corto como a largo plazo. Podríamos distinguir pues, entre tres sistemas: el sistema de innovación, el sistema ciencia y tecnología en sentido amplio o territorial y el sistema ciencia y tecnología en sentido estricto.

El SCTT se analiza con ayuda de una diferenciación en el territorio de tres elementos: el sistema productivo territorial (SPT), el espacio de soporte y la organización. El SPT está formado por todas las empresas situadas en el territorio - con enlaces o sin ellos - con sedes sociales o filiales extraterritoriales. El espacio de soporte lo forman las infraestructuras físicas y Soft, y en general todas las organizaciones formales o informales, privadas o públicas que colaboran en la supervivencia de las empresas. La organización es el conjunto de redes de relación, jerárquicas o no, presentes en el territorio, tengan o no enlaces extraterritoriales. Cuando este dibujo del territorio se aplica a la descripción de la capacidad tecnológica o se tratan temas de organización o agentes de interfase, se incluye a la administración como elemento separado, por su capacidad legislativa sobre la ciencia y/o la tecnología; e incluso se habla del sistema de financiación de esta realidad. En todo caso el dibujo es comprensible y solo es necesaria la adecuación de la información disponible al esquema para realizar una evaluación y diagnóstico .

La consideración de los cuatro niveles administrativos: local, autonómico, estatal y comunitario solo añade a características cualitativas del proceso de intervención de los agentes en el fomento de la innovación. Se le atribuye por ejemplo a la administración del Estado una responsabilidad normativa y de coordinación, y la administración europea puede fomentar la creación de externalidades pecuniarias de base tecnológica en sectores de abastecimiento global.

Se podrían clasificar indicadores diversos en función de los elementos que componen el territorio tal y como indica la tabla 5 e intentar sacar consecuencias causa efecto, pero no se resuelve el problema aunque mejoramos su comprensión. Los indicadores pues, muestran su pertinencia en la dirección de la comprensión de los mecanismos de la innovación territorializada.

Elementos del sistema y ejemplos de criterios de evaluación
SPT
Porcentaje de las exportaciones clasificables de alta tecnología con relación al total
Importancia de los bienes de equipo en la incorporación de mejoras en los procesos. Importancia relativa de los proveedores de bienes de equipo en las mejoras tecnológicas
Sistema publico de I+D (Espacio de Soporte)
Importancia relativa del sistema publico de I+D
Coherencia de la política global de promoción. Legislación, compras públicas, etc.
Enlace entre los elementos del sistema (Organización)
Permeabilidad del sistema ciencia - tecnología - innovación. (Enlace entre las empresas y espacio de soporte ciencia pública).
Integración del sistema de investigación al circuito global de la ciencia
Coherencia de los diseños territoriales de infraestructuras de soporte a la innovación
Base y restricciones del sistema
Financiación
Nivel de formación de la población
Sistema educativo

Tabla 5: Evaluación de la aportación general del sistema

2.1 LA DIFICULTAD EN LA MEDIDA DE LA CAPACIDAD INNOVADORA DEL SISTEMA PRODUCTIVO TERRITORIAL

El SPT es la parte fundamental del sistema de ciencia y tecnología territorial. En última instancia, el receptor de todo el sistema es el conjunto de empresas, y es pues el que concretará su bondad y demostrará su eficacia. Con relación a la capacidad innovadora del SPT encontramos notables dificultades de medida.

Así pues muchas de las empresas exitosas no consideran como innovación a toda la serie de avances importantes que se dan en intervalos largos y etapas discretas. En su caso la innovación se asemeja más bien a un proceso continuo de mejora. La actividad creativa en estas empresas es un proceso diario, gracias al cual, cada variante del producto es un poco mejor que su predecesor. Lo que se trata de medir no es un tipo de actividad concreta separada de la actividad normal de la empresa, sino el nivel de innovación de su actividad cotidiana. Cuando la actividad innovadora se extiende más allá de los departamentos de I+D, por exigencias del marco competitivo, el cálculo se vuelve complejo (algunos spin off o pequeñas empresas, no son otra cosa que departamentos de I+D externalizados). En la medida de la capacidad innovadora de una empresa, el Manual de Oslo distingue dos aproximaciones, “subject approach”, que tiene su origen en el comportamiento innovador y que presenta las actividades empresariales como un todo; y el “object approach”, que se concentra en el número y características de las innovaciones individualizadas.

A efectos del diagnóstico del sistema ciencia y tecnología de un territorio y de la política tecnológica, debemos subrayar que el aumento de la productividad industrial, se relaciona básicamente con pequeñas innovaciones de tipo incremental realizadas por distintas unidades técnicas de la empresa y relacionadas mayoritariamente con la producción. Asimismo el nivel tecnológico de estas pequeñas innovaciones es muy variado y por lo tanto difícil de medir.

Usualmente, la mejora de la productividad en un sector industrial se produce a partir de la incorporación de innovaciones ya existentes, lo que implica para la empresa un esfuerzo de asimilación. Por esta razón se hace necesario que las empresas dispongan de dos elementos: información relevante y actualizada para la toma de decisiones, y personal capacitado para concebirlas e implementarlas. Un territorio adaptador de tecnología puede disponer de estos dos elementos y no poder medirlos

Una empresa es innovadora cuando realiza "cosas sorprendentes" con respecto a su entorno territorial. Es importante la comprensión de lo que es y lo que no es una empresa innovadora en un territorio, para el diagnóstico de la situación de un territorio en lo que se refiere a innovación tecnológica. No se puede juzgar una región por sus empresas innovadoras, sino por la dinámica de crecimiento innovador del conjunto de ellas. Éste es un tema más de promedio que de originalidad.

Un sistema más riguroso para conocer la distribución de la innovación potencial en el territorio es a través de la utilización de la curva de Lorenz, que relaciona el porcentaje de empresas con el valor del esfuerzo en I+D acumulado. Este gráfico proporcionará información sobre la distribución del esfuerzo innovador en el territorio. La curva de Lorenz puede replicarse por sectores para definir la concentración sectorial del esfuerzo innovador.

2.1.1 Importancia de la distinción entre innovación de producto y de proceso para el diagnóstico. Origen y grado de relevancia de las innovaciones

En general la innovación de producto es una actividad que comporta más riesgo que la innovación de proceso y es más comprometida desde un punto de vista tecnológico. Las innovaciones radicales son más improbables y las que mayor impacto tienen en el desarrollo territorial. Las innovaciones incrementales de producto y de proceso son, en promedio, propias de territorios menos desarrollados tecnológicamente. En general el espacio de soporte está menos especializado y son escasos los enlaces entre el espacio de soporte y el sistema productivo territorializado. La contribución a la mejora de la capacidad de respuesta al mercado (market pull) tiene mucho que ver con el capital humano, y la capacidad de generar (technology push) tiene más que ver con la organización.

2.1.2 Pymes y grandes empresas. ¿Diferente volumen, diferentes resultados y diferente tratamiento?

Un tema añadido y relevante es la distinción entre PYME y Gran empresa en lo que hace referencia a su comportamiento innovador y a las políticas asociadas a la organización. Es importante para el estudio, tener en cuenta esta distinción desde un punto de vista objetivo y también por el hecho de que a menudo el SPT a analizar está constituido por PYMES. La realidad social que representa la afirmación de que un tejido compuesto por PYMES es más ágil y versátil que otro compuesto por grandes empresas, puede actuar como prejuicio para un correcto diagnóstico. La presencia de PYMES no garantiza por sí sola, un diagnóstico positivo.

La tabla 6 muestra los indicadores más usuales para medir la capacidad innovadora de una empresa. Es obvio que su integración en el ámbito territorial no es una imagen de la capacidad innovadora del territorio

Variables indicativas de la capacidad innovadora de una empresa
Porcentaje de aumento sobre las ventas, que presentan los productos introducidos en los tres últimos años, distribuidos entre los productos radicalmente nuevos, los mejorados y los diferenciados.
Ámbito de los productos radicalmente nuevos: absoluto, para el país, para el sector o para la empresa.
Reducción de costes obtenidos, expresados en porcentaje sobre el total de los costes de producción.
Porcentaje de gastos en el desarrollo de nuevos productos respecto al volumen de ventas.
Porcentaje de inversiones en innovaciones de proceso, respecto al volumen total en ventas.

Porcentaje de trabajadores en I+D respecto al total de la empresa.
--

Tabla 6: Indicadores para el diagnóstico de la situación de la I+D de las empresas del SPT

Finalmente la consideración de las tipologías territoriales de Pavitt y las organizaciones específicas territoriales pueden también utilizarse en el diagnóstico del SPT. Las tablas 7 y 8 nos ofrecen una muestra de posibles parámetros para el diagnóstico del territorio en función de la tipología de Pavitt y de la organización del territorio.

Tipología de los SPT territoriales
SPT con empresas dominadas por los proveedores
SPT con empresas con una fuerte intensidad productiva, intensivos en economías de escala
SPT con empresas que son proveedores especializados
SPT con empresas basadas en la ciencia.

Tabla 7: Tipología de los SPT territoriales

Organizaciones del SPT presentes en el territorio
Distritos industriales
Medios innovadores
Medios innovadores urbanos
Cadenas de valor territorial identificables. Posición en las cadenas de valor
Filiares identificables
Medios industriales metropolitanos
Nivel de vertebración del SPT (Servicios-industria; industria-industria)

Tabla 8: Organizaciones del SPT presentes en el territorio

2.2 ESPACIO DE SOPORTE TERRITORIAL Y CAPACIDAD INNOVADORA DEL TERRITORIO

El espacio de soporte se define como todo lo que de forma directa o indirecta contribuye al buen funcionamiento de las empresas, que contiene diferentes tipos de elementos. Asimismo, se puede clasificar según la responsabilidad privada o pública, si está formalizado o es informal y, en infraestructuras físicas y materiales.

Parte del SCTI - especialmente público- se compone de investigadores y laboratorios de investigación - mayoritariamente públicos - que no forman parte del SPT. Se supone que el trabajo desarrollado por estos, un día u otro se volcará en el SPT. El camino que sigue este proceso de transferencia no es evidente, y dada su importancia debe ser analizado.

El proceso secuencial que dirige la ciencia al mercado puede leerse de forma simplificada como: la ciencia descubre, la industria inventa y aplica, el hombre utiliza. Frente a este modelo lineal de la innovación, la realidad se presenta más compleja ante un modelo interactivo y multidireccional, en el cual las interrelaciones entre ciencia y tecnología y actividad innovadora son constantes.

Persiguiendo una mejora en la comprensión de las transformaciones científico tecnológicas que llevan a una innovación tecnológica, distinguimos cuatro niveles: a) la ciencia, que establece los fundamentos del dominio tecnológico o de la actividad considerada. b) Las tecnologías genéricas, que tratan las tecnologías fundamentales necesarias para una actividad determinada. c) Los conceptos tecnológicos de aplicación, que dentro del marco de una tecnología contemplan la existencia de algunos conceptos de posible aplicación, donde cada uno de ellos precisa de habilidades específicas. d) Las adaptaciones de orden técnico, que representan las modificaciones que no comportan recurrir a una nueva tecnología, sino que se sitúan en el marco de un concepto tecnológico determinado.

Es de relevante interés, la adecuación de una política específica -sea cual sea el actor- a cada una de las realidades de progresión del saber y del saber hacer, en términos de promoción y de recursos. La promoción de la ciencia ha de responder por ejemplo a un modelo más a largo plazo, pero en ningún caso puede ser

“irreflexivo” ya que sería ineficiente por mucho dinero que se invierta. Considerar la secuencia con más o menos intensidad, y el hecho de que responda parcialmente a las estructuras sectoriales de la región y a sus cadenas de valor, tiene más importancia de lo que a primera vista pueda parecer. Si no se llevan a cabo las políticas territoriales en capital humano y de soporte a la ciencia y la tecnología, teniendo presentes las realidades del sistema productivo territorializado, la evolución probable de los entornos competitivos y la visión prospectiva adaptada para cada uno de los segmentos del proceso, el resultado será de una notable ineficiencia con relación a los recursos puestos en juego; puede que se obtenga algún éxito aislado, fruto de la casualidad.

También se ha hablado de la relatividad en la distinción entre investigación pura y aplicada. Se sugiere que responde más a una cuestión de etapas y de sectores que a una distinción objetiva. El hecho es que esta realidad no se acepta todavía en la cultura de muchos de los colectivos involucrados en la investigación y el desarrollo. No existe consenso por parte de los agentes de política tecnológica, ni desde los agentes productores de ciencia, tecnología y innovación tecnológica, en lo que respecta a esta consideración. Estamos ante una situación muy peligrosa en términos de disciplina de investigación, y sólo se puede pensar en soluciones, modificando el sistema de señales desde los incentivos.

La distinción entre los dos tipos de producción de tecnología - que es artificial - es sin embargo útil para el análisis de la situación de un territorio, ya que permite tres tipos de análisis: el análisis de cada uno por separado, el análisis de la combinación de los dos y finalmente el análisis de los puentes entre uno y otro, cuando la producción esté realmente separada. Ante estos tres casos, debemos tratar dos niveles distintos, ya que hemos de introducir la dimensión “s sofisticación” e importancia de la aportación tecnológica propia. Esta dimensión, es decir su detección, es posiblemente más relevante que otras, ya que actúa como indicador del nivel de “generación” de tecnología propia, que paralelamente informa del nivel de resistencia competitiva de la industria de base tecnológica. Dicho de otro modo; es significativo averiguar cómo y cuando una región se está acercando o alejando de las regiones creadoras de tecnología.

2.3 CONCLUSIONES

Los indicadores de la capacidad innovadora de un territorio, precisamente porque tienen una intención heurística, son más potentes como mejor se conocen los modelos parciales explicativos de la innovación territorializada. La comprensión de un fenómeno complejo por suma de elementos causa efecto es en general difícil y puede resultar cara si hay recursos disponibles y si además se distribuyen en función de estos indicadores. En la comunicación hemos demostrado la dificultad de comprensión de la capacidad innovadora del territorio con el solo concurso de los indicadores más usuales y como se mejora su poder explicativo con la sola introducción de los modelos parciales disponibles para su clasificación.

Referencias

- [1] Cabral, L., (1997) “Economía Industrial”, Mc Graw Hill, Madrid.
- [2] Fernández de Lucio, I., Conesa, F., (1997) “Estructura de interfaz en el sistema de innovación. Su papel en la difusión de la tecnología”, Tesis doctoral, Valencia.
- [3] Ruach D., Klatzman J., (1993) “Las transferts de Technologie”.
- [4] Solé, F., Oliveras, F., (1998) “La creación de nuevas oportunidades de negocio de alto contenido tecnológico y la protección industrial”, Fundación Universidad Empresa, Madrid.

ⁱ Aquí entendemos por sector, el conjunto de empresas donde la decisión de una de ellas –real o intuitiva- afecta a las otras

ⁱⁱ Fernández de Lucio y Conesa hablan de Sistema Nacional de Innovación (SNI) mientras que nosotros preferimos la denominación más general de Sistema Territorial de Innovación (STI) aplicable a un estado, a una región, o a cualquier otro territorio donde su aplicación tenga algún sentido. Precisamente los dos coordinadores del trabajo, indican en su obra que los sistemas de interfaz son más eficaces a un nivel regional que no estatal, lo que no invalida su uso a ámbitos territoriales más amplios.

ⁱⁱⁱ Las siglas corresponden a Sistema Productor de Ciencia y Tecnología Territorial