

# **MODELIZACIÓN SISTÉMICA DE LA INNOVACIÓN Y DEL APRENDIZAJE TECNOLÓGICO\***

**LUZ MARÍA JIMÉNEZ-NARVÁEZ**, Profesora asociada de tiempo completo de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales\*\*

## **Introducción**

Este trabajo es un acercamiento teórico al tema de la innovación con una perspectiva sistémica, realizado dentro de las actividades de la Línea de Innovación Tecnológica, del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, a través de la investigación “Fortalecimiento de los procesos de innovación de las empresas de la región” Semilleros de Investigación DIMA 2003 – 2006. El trabajo del último periodo, después de una serie de investigaciones documentales sobre las principales teorías de la innovación, consistió en la realización de una modelización sistémica de la innovación, que nos permita construir un marco de referencia apropiado para determinar las principales relaciones que deben existir entre los actores que intervienen en un Sistema Nacional de Innovación, así como el perfeccionamiento de este modelo para el diseño de instrumentos de diagnóstico y desarrollo de estrategias para mejorar las actividades innovadoras de las empresas regionales. Se determina el papel de los agentes sociales involucrados en el sistema, se definen algunas actividades que deben impulsarse para lograr capacidades competitivas en torno a la innovación especialmente el aprendizaje tecnológico.

## **Sobre los referentes teóricos.**

Existen diversos referentes teóricos desde la economía, el más integrador al problema de la innovación la teoría de la competitividad sistémica, dentro de este gran plano general de intervención y acción, el concepto de Sistema Nacional de Innovación. Y en el plano particular de intervención los trabajos de Lundvall y la escuela de Sussex, para el desarrollo sostenible de capacidades tecnológicas a tono con esa visión holística e integradora, muy relacionados con las teorías evolucionistas de la economía.

Se encontró el primer referente para denominar a la innovación como un proceso de aprendizaje social acumulativo en la teoría económica, quien plantea tres clases de aprendizaje interactivo: el aprender haciendo del saber productivo, el aprender usando cuando se apropia una tecnología, y del aprender interactuando, relacionado con la interacción de la organización con sus clientes. Las investigaciones sobre el tema, y los postulados teóricos de Lundvall (1992, p.9) indican que el desarrollo tecnológico es generado por la interacción entre las empresas, sus entidades de apoyo e infraestructura y responde a una estrategia empresarial enfocada hacia la innovación.

La innovación definida como un proceso acumulativo de conocimientos está mas enfocada a un proceso de aprendizaje tecnológico, que promueve cambios organizacionales, así como nuevas formas de asociar conocimiento, de tal manera que las empresas sean lo suficientemente flexibles como para adaptarse a las exigencias del mercado.

El problema cultural central está en las paradojas que promueve el desarrollo tecnológico para la innovación, en nuestras empresas muy acostumbradas a actuar de manera aislada, introvertida, secreta, frente a un mundo globalizado que promueve el trabajo sistémico, en red, abierto, heterogéneo y colaborativo.

Pues las innovaciones se presentan a mayor velocidad cuando existe una competencia refinada, esto lo vemos en todos los sectores empresariales, aunque en la actualidad se evidencia con mayor fuerza en las tecnologías del hardware y software informático, pero analizando con cuidado el sector de las tecnologías de informática y computación TICs, mucha de su agresividad innovativa está relacionada con aspectos aparentemente aislados relacionados con un mercado que está en constante aprendizaje, en los estudios de la OCDE lo llaman aprendizaje permanente, unos usuarios que están dispuestos a utilizar sistemas informáticos cada vez mas novedosos, que además exigen que esos sistemas vayan cambiando y adaptarse a sus necesidades de velocidad de trabajo, capacidad de almacenamiento, facilidad de uso. Y obviamente, una estrategia empresarial agresiva, liderada por grandes monopolios de diseño y producción, que planea en forma fría cómo repartirá en el tiempo los avances tecnológicos que mantendrán satisfecho al mercado por cortos periodos de tiempo.

Analizando además este sector, encontramos las redes de conocimiento de las que está rodeado, que ha generado también una gran cantidad de empresas de investigación y desarrollo, empresas seguidoras, en fin una red que comprende que del desarrollo tecnológico controlado depende su crecimiento futuro.

## **Modelización conceptual de la innovación desde la competitividad sistémica y los sistemas nacionales de innovación.**

### **Descripción del modelo de la competitividad sistémica**

El término competitividad sistémica, es una propuesta conceptual que mira a la competitividad desde los factores sociales que permiten el desarrollo de capacidades competitivas en las empresas, las regiones o las naciones. La competitividad se logra cuando existen unas relaciones dadas entre los actores sociales que están implicados, estas relaciones generan trabajo colaborativo y muchas otras sinergias.

El documento clásico de Esser publicado en la revista CEPAL (1996, p. 39 -52), describe el modelo de la competitividad sistémica a profundidad, entre los principales puntos que se deben

tener en cuenta es que el surgimiento del concepto se debe a la relación encontrada entre las teorías de la economía industrial (microeconomía), la teoría de la innovación, la sociología industrial y las redes políticas.

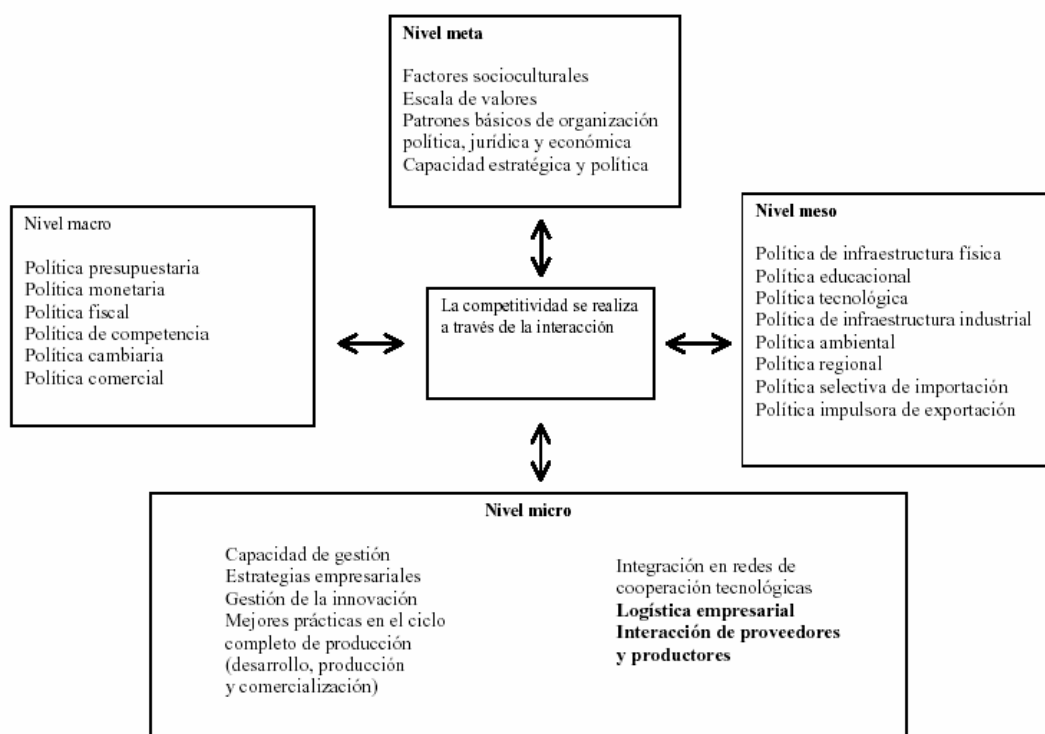
Los principales factores por los cuales los autores de la teoría de la competitividad sistémica, encontraron apropiado el uso del término sistémico son: “en primer lugar, que sería raro que una empresa logre ser competitiva por sí misma, es decir, sin el respaldo de un conjunto de proveedores y servicios orientados a la producción, así como sin la presión competitiva de contendores locales. En segundo lugar, un ambiente propicio para la competitividad se arraiga en los modos como una sociedad se organiza a sí misma, es decir, en sus instituciones generales y específicas. Por lo tanto, sistémica se refiere a las relaciones externas que a menudo se van tejiendo a través de las estructuras específicas de gobierno. En tercer lugar, sostenemos que el Estado tiene un rol importante que jugar en el desarrollo y la reestructuración industrial. Sin embargo, partimos de la experiencia de que los modos de gobierno autocráticos, jerárquicos, ya están obsoletos. Emergen nuevas formas de gobierno basadas en un nuevo tipo de interacción entre el Estado y los actores sociales, y que comienzan a organizarse según redes horizontales. En cuarto lugar, hay fuertes interrelaciones entre cuatro niveles diferentes - que son el meta, macro, meso y micro nivel -. Introducimos el concepto de cuatro niveles diferentes de la organización social para la competitividad no sólo como una herramienta de análisis sino porque creemos que refleja mucho mejor el modo como esas instituciones sociales, que son cruciales para la competitividad, realmente se organizan” (Messner, 1994, p.74).

El concepto de competitividad sistémica plantea algunas paradojas interesantes, por ejemplo la necesidad de una competencia bajo un trabajo cooperativo de redes de interacción empresarial, especialmente en los clústers o aglomerados industriales. Sustituir un trabajo solitario y aislado de las empresas por un espacio colaborativo e integrador. Estas paradojas demuestran el peso de la interrelación informal entre los actores de una sociedad. Incluido el papel del estado. En el momento histórico que surge este concepto, conocido como neoliberalismo que plantea que el estado debe dejar hacer a sus actores sociales, la competitividad sistémica demuestra como la intervención del estado, y sus políticas económicas son cruciales para la formación de una estructura económica competitiva.

La competitividad sistémica analiza las relaciones sociales desde cuatro niveles socioeconómicos llamados: nivel micro, macro, meso, meta, estos niveles sirven para analizar como está organizada la sociedad, describen las organizaciones sociales que son cruciales para la competitividad (Esser, 1996), así como las demandas o requisitos que debe cumplir cada nivel. (Messner, 1994).

En el nivel micro encontramos, el análisis del individuo y sus capacidades, o también el análisis de una empresa desde sus particularidades, o el análisis de las organizaciones sociales de manera particular. En el nivel macro, se encuentra el sistema político que delimita las acciones

sociales y económicas de la sociedad analizada. En el nivel meso, se encuentran las relaciones y redes que se dan entre el nivel micro y macro, mediadas por las políticas y formas de interacción social y en el nivel meta, se encuentran los valores, hábitos, los patrones de comportamiento, las formas de organización que hacen diferente a cada región. En el gráfico 1, se analiza los elementos que estudia cada nivel y como su interacción genera competitividad sistémica, desde la perspectiva de las actividades determinantes que impulsan la competitividad desde la perspectiva de las políticas para cada nivel.

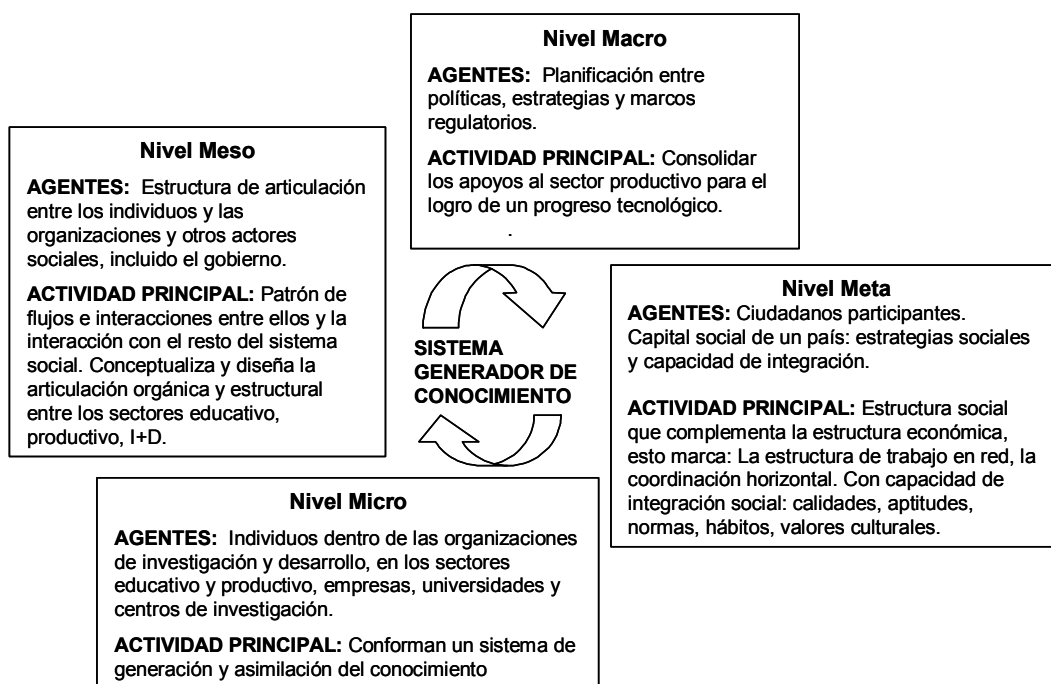


Gráfica 1. Niveles de análisis de la competitividad sistémica. (Tomado de: NACIONES UNIDAS, 2001, p. 10)

Cada nivel social que impulsa la competitividad, tiene unos agentes o actores principales, así como una serie de actividades que tiene que cumplir para generar relaciones y sinergias de actuación. Estos actores son los individuos que conforman las instituciones sociales, agrupados según el rol que deben cumplir (Láscaris, 2002). Estas actividades en su totalidad, forman unas redes, en términos generales un tejido social complejo, que se fortalece en la interacción. Así como en el desarrollo de capacidades internas construidas. Como se observa en la gráfica 2. Aunque las actividades son diversas, pues relaciona un marco político, con un marco social y económico, se crea la infraestructura para la competitividad estructural, término adoptado por la OCDE, para definir las características que una región o una nación debe tener para tener capacidades competitivas estructurales a largo plazo. Las características principales de la competitividad estructural son “(1) el énfasis de la innovación como factor central del desarrollo

económico, (2) una organización empresarial situada más allá de las concepciones tayloristas y capaz de activar los potenciales de aprendizaje e innovación en todas las áreas operativas de la empresa, y (3) redes de colaboración orientadas a la innovación y apoyadas por diversas instituciones y un contexto institucional con capacidad para fomentar la innovación” (Esser, 1996, p. 3).

En los países latinoamericanos se plantea que existe un atraso en el desarrollo tecnológico, debido principalmente a la existencia de una competitividad espúrea cuando el desarrollo económico de una nación está basada en “una caída del ingreso por habitante, una merma de los coeficientes de inversión, rebaja del gasto en investigación y desarrollo tecnológico y en el sistema educativo, y erosión de los salarios reales. Este tipo de avance contrasta con los incrementos “auténticos” de competitividad basados en mejoras de productividad con incorporación de progreso técnico” (Naciones Unidas, 2001, p.7).



Gráfica 2. Agentes y actividades de los niveles sociales de la competitividad sistémica.

(Conceptos tomados de: Láscaris, T., 2002).

### La innovación en la competitividad sistémica

En el concepto de competitividad estructural, promovido por la OCDE, la innovación es el papel central del desarrollo económico. Pero ¿en qué sentido puede ser la innovación el principal factor de desarrollo económico? Desarrollaremos la respuesta desde las ciencias sociales y el trabajo realizado por la Comisión europea sobre la Política de la Innovación de la OCDE.

Las ciencias sociales, especialmente la sociología ha estudiado el fenómeno de la innovación. En la década de los cincuenta del siglo XX, Ely Chinoy establece tres momentos relacionados con la innovación: la difusión, la innovación y la tensión.

*La difusión*, que explica “la aparición de rasgos culturales similares en distintas sociedades”(Chinoy, 1979, p. 86) a través de una transferencia de elementos culturales, que supera las barreras nacionalistas. La difusión es “un proceso selectivo” (Ibid), pues puede aceptar ciertos rasgos de la otra cultura como es el caso de los países asiáticos que aceptaron la tecnología occidental, pero mantienen sus tradiciones religiosas, institucionales. Sin embargo al aceptar las pautas tecnológicas formaron una nueva cultura organizacional, y un nuevo modelo de aprendizaje tecnológico en relación a esa primera aceptación de transmisión. Frente a esto existirán formas de analizar la difusión desde la investigación social: encontrar “las condiciones bajo las cuales las nuevas pautas culturales son aceptadas o rechazadas , las etapas que pasan (esas condiciones) hasta que forman parte de la nueva cultura, y las consecuencias de su introducción en esa cultura y sociedad” (Ibid).

Para Chinoy, el surgimiento de *la innovación* depende del tipo de sociedad, existen sociedades tradicionales que miran la innovación con recelo, así que la invención no es una actividad frecuente, ni obtiene reconocimiento social. “La innovación en algunos terrenos representa conformidad con los valores sociales significativos. La sociedad norteamericana se halla generalmente dispuesta a recibir nuevos adminículos e instrumentos...el sistema de patentes y aun el buzón de sugerencias en las fábricas, alientan las innovaciones tecnológicas. La eficiencia y la invención se hallan constantemente estimuladas por la presión económica... hay un amplio campo de tolerancia en materia de nuevas prácticas, técnicas e ideas” (Chinoy, 1979, p. 87 - 88).

Frente a este aspecto, de manera opuesta, hemos encontrado como en las empresas colombianas que desarrollan su propia tecnología, al referirse a las máquinas diseñadas por sus propios esfuerzos, las llaman *máquinas hechizas*, dándole un calificativo peyorativo. Que demuestra como nuestra cultura es reticente a admitir sus propios desarrollos tecnológicos, así como que carecemos de una cultura de estímulo a la innovación tecnológica, pues estamos acostumbrados a recibir con mayor aceptación los bienes importados. En otras partes del mundo a las máquinas desarrolladas con las propias capacidades tecnológicas, se explotan de manera comercial y ocupan el primer lugar en el escalón de desarrollo tecnológico: capacidad de generar tecnología<sup>1</sup>. Este es solo un ejemplo, en que las prácticas relacionadas con la innovación están marcadas por un fenómeno cultural complejo, relacionado con la tradición social de nuestros países en desarrollo, acostumbrados a ser seguidores, esperar las oleadas de cambio, y sobretodo acostumbrados a un tipo de colonialismo todavía existente relacionado con la moda tecnológica globalizada.

Si bien, podríamos decir que estos valores culturales se encuentran en el nivel meta de la competitividad sistémica, delinear o afectan directamente el nivel micro de la sociedad. Así pues, que encontramos un proceso iterativo de la innovación donde se debe ampliar la definición tradicional de “comercialización exitosa de una invención” (Cuartas, p. 46) o de “producir, asimilar y explotar con éxito la novedad en los ámbitos económico y social” (Comisión Europea, 2003, p. 5) por una definición ampliada del concepto de innovación, como un proceso social complejo de aprendizaje y desarrollo tecnológico.

Esta mirada “pluridimensional” muestra la innovación como un proceso (Ibid, p. 5 – 7). Aunque el modelo sistémico debería prevalecer en la concepción de la innovación, la visión permanece sesgada, aún en la Comunidad Europea donde ya está reglamentado el enfoque sistémico de la innovación (Ibid, p. 10 -21). Algunas de las razones son, que se ha mantenido muy centrada la idea de la innovación solamente desde el ámbito tecnológico, la llamada innovación tecnológica, aun prevalece. Se ha aislado el concepto de innovación como las actividades internas de gestión empresarial, en el nivel micro, sin tener en cuenta una propuesta holística desde los otros niveles socioeconómicos que presenta la competitividad sistémica.

*La tensión* esta relacionada con el cambio social, “cuando algunos grupos se ven estimulados por conmociones o tensiones del orden social a buscar cambios en forma deliberada, decimos que ha surgido un *movimiento social*” (Chinoy, 1979, p. 89). Las respuestas a situaciones extremas o incongruentes genera la insatisfacción de grupos humanos que están dispuestos a enfrentarse al problema, también las contradicciones entre las creencias tradicionales y la realidad, que permite que los individuos cuestionen y propongan nuevas formas asociativas (Ibid).

De acuerdo con la discusión de la formación de un sistema generador de conocimientos, las principales tensiones que surgen entre los agentes se encuentran las diferencias básicas relacionadas con sus formas de acceder al conocimiento, por ejemplo las diferencias clásicas entre un científico, un académico, un empresario, un legislador. Esto genera tensiones en el nivel micro. Las tensiones en el nivel meso están mas relacionadas con los problemas básicos de la comunicación, mientras que las del nivel macro están mas relacionadas con un panorama geopolítico bajo condiciones mediadas por la globalización. Y las tensiones en el nivel meta, estarían dadas por los hábitos y costumbres de los mercados locales enfrentados a mercados globales. Esto explica la necesidad de la reducción de tensiones especialmente en el nivel meta pues “la competitividad sistémica sin integración social es un esfuerzo inútil. Construir la competitividad sistémica es entonces un proyecto de transformación social que va más allá de la corrección de las condiciones macroeconómicas del sistema” (Messner,1994, p 86).

### **Descripción de la teoría del Sistema Nacional de Innovación. SNI**

La competitividad sistémica apunta a la formación de capacidades, redes y actividades permanentes que promuevan el desarrollo tecnoeconómico a través de interrelaciones enriquecidas en procesos de aprendizaje permanente, que permitan a una formar un sistema generador de conocimientos (Láscaris, 2002). Que en términos generales es la esencia de la teoría de la innovación desde los sistemas nacionales de innovación, propuesta por Lundvall y la escuela de Sussex, desde la década de los años 70.

Los estudios de Lundvall, Pavitt, Bell, buscaron explicar el descenso en los procesos de innovación que vivió Inglaterra después de la segunda guerra mundial. Encontraron que la separación idiosincrásica propia de las instituciones educativas del sector productivo, así como el mismo aislamiento geográfico de la isla, promovían atrasos en la sociedad del conocimiento. Con el actual panorama, quién no genera un sistema interconectado de conocimiento esta condenado a no ser competitivo.

<b>Nivel</b>	<b>Actores o Agentes</b>	<b>Funciones</b>	<b>Condiciones</b>
<b>Micro</b>	Individuos dentro de las organizaciones y organizaciones.	Ubicación del sistema nacional de innovación donde existen los procesos de generación y asimilación de conocimiento.	Relaciones horizontales fuertes. Sociedad informada y formada. Aprendizaje permanente
<b>Meso</b>	Redes de articulación entre los agentes.		Políticas formuladas para estimular la innovación en cada sector, especialmente el sector educativo e industrial.
<b>Macro</b>	Estado planificación políticas que estimulen la competitividad sistémica	Infraestructura legislativa para la innovación y el sistema nacional de innovación.	Legislación acorde características del sistema. Fortaleza política en el sistema financiero, presupuestal. Medidas de estabilidad macroeconómica.
<b>Meta</b>	Capital social – país Idiosincrasia cultural.	Potencializa las condiciones de los otros niveles.	Regulación sobre conflictos sociales para evitar la polinización política o social. Búsqueda de creatividad social

Cuadro 1. Representación de los agentes del sistema nacional de innovación desde una perspectiva sistémica. Adaptado de (Láscaris,2002 ) y (Messner, 1994)

El sistema nacional de innovación, es la conjunción del trabajo de todos los agentes que intervienen en el proceso integral de generar conocimiento y que con la interacción adquieren la capacidad de aprender de manera interactiva y relacionada con el entorno, como apreciamos en el cuadro síntesis 1. Así que está es, la capacidad de aprender es una ventaja comparativa, pues en todas regiones existen los mismos agentes, pero a diferencia de las otras capacidades comparativas es una ventaja dinámica, pues se puede inducir a través de los procesos de aprendizaje en el nivel micro de la competitividad sistémica.

En el sistema nacional de innovación colombiano la innovación efectiva se presenta cuando “contribuye al éxito comercial y financiero de la empresa y, al mismo tiempo, tiene un impacto



explícito en el capital tecnológico acumulativo” (Colciencias, 1998, 29). La capacidad innovativa está relacionada con la capacidad de aprendizaje interactivo por el entorno, que consiste en todas las formas, estrategias y cambios en los que la empresa participa. Estas actividades se conocen generalmente como innovación y cambio técnico o tecnológico, estrategias corporativas y alianzas estratégicas o formación de redes.

### **La espiral del aprendizaje tecnológico<sup>2</sup>.**

El aprendizaje tecnológico es el proceso de intercambio de información y consolidación de respuestas tecnológicas a una situación problémica en una empresa o sociedad.

En la actualidad las situaciones problémicas están referidas a: la búsqueda de respuestas empresariales a través de productos comerciales en un mercado cambiante, para sostener las ventajas comparativas y competitivas de las empresas. Para ello, se invierte de manera continua en la educación para la oferta laboral y el desarrollo tecnológico, pues como vimos puede considerarse como una ventaja comparativa dinámica.

La complejidad de los flujos del conocimiento científico y tecnológico, se han definido a través de dos grandes modelos de explicación: el modelo lineal y el modelo no lineal. Los mencionaremos por cuanto de ellos dependen los tipos de relaciones posibles entre el sector productivo y el sector educativo o entre mercado y sector empresarial.

En el modelo lineal, el flujo del conocimiento que conduce a una innovación nace en un descubrimiento científico de las ciencias básicas, y luego a través de las ciencias aplicadas se convierte en innovación, bajo un esfuerzo de ingeniería y desarrollo hasta llegar a ser un producto comercial. A este modelo responden en gran parte los esfuerzos de investigación que realiza la Universidad.

El modelo no lineal, tiene en cuenta que el punto de partida para el desarrollo tecnológico está dado por las condiciones del mercado, así que independiente si la respuesta viene dada por un esfuerzo científico o tecnológico, las empresas utilizan los conocimientos que estén a su alcance para responder de manera rápida y oportuna a un mercado cambiante.

Bajo el modelo no lineal, en general se encuentra definido el Sistema Nacional de Innovación, en donde los flujos de conocimiento entre los diferentes entornos regionales: productivo, científico, tecnológico, económico permiten el desarrollo tecnológico a través de la innovación tecnológica (Lundvall, 1992, p.8). Las investigaciones sobre el tema, indican que el desarrollo tecnológico es generado por la interacción entre las empresas, sus entidades de apoyo e infraestructura y responde a una estrategia empresarial enfocada hacia la innovación.

La innovación tecnológica de acuerdo con Colciencias, es la introducción de un cambio novedoso para la empresa, la región o la nación que además de producir un valor agregado al proceso productivo de una empresa se obtenga incidencia comercial positiva. Debido a que este

conocimiento fruto de un aprendizaje tecnológico puede convertirse en una mercancía de intercambio, debido a las rentas que se pueden obtener con la innovación: el llamado –know how.

El desarrollo de los espacios interactivos de conocimiento a través del aprendizaje tecnológico, se acerca mas a un modelo no lineal, define que el aprendizaje tecnológico permite a una empresa el desarrollo de sus capacidades para el cambio técnico y con ello se logra una acumulación tecnológica que le permite ventajas competitivas sostenidas (Colciencias, 1998).

Así que hay una relación muy estrecha entre el aprendizaje tecnológico (como ventaja comparativa dinámica) y la obtención de las ventajas competitivas de una empresa que solo se consolidan cuando hay una madurez en las capacidades tecnológicas en función de la innovación, las capacidades mencionadas son: adquisición, uso y generación de tecnología.

Debido a que muchos de los esfuerzos de la Universidad y de las Empresas han estado enfocados a la resolución de problemas relacionados con la productividad, la capacidad tecnológica de uso, es la que mas se ha fortalecido, y esto ha generado un desequilibrio, donde prevalecen mas las ventajas comparativas mas que competitivas., así como innovación gradual mas que innovaciones radicales (Pinzón, 1998, p.3).

Los autores ingleses Martin Bell y Keith Pavitt plantean que la acumulación tecnológica varía de acuerdo con la naturaleza y tamaño de las empresas, respecto a la naturaleza de la empresa definen una taxonomía, en donde las categorías son: dependientes de proveedores, oferentes especializadas, intensivas en escala, intensivas en información y basadas en la ciencia. En cada una de ellas, los recursos para la acumulación tecnológica, su direccionamiento estratégico en función de la innovación, los canales de imitación o transferencia de tecnológica y los métodos de protección de la propiedad intelectual son diferentes. Sus planteamientos son integradores, en la medida que se forme un sistema de autoorganización donde deben existir mecanismos de crecimiento para cualquier tipo de empresas y que además no importa su número sino que existan empresas de todos los tipos (Pavitt, 1993).

En nuestra región el 85% de las empresas es clasificada como dependientes de proveedores, estas empresas tienen una dinámica tecnológica muy lenta, por cuanto su tecnológica de producto y proceso dependen directamente de quienes compraron la maquinaria, hay pocos esfuerzos de investigación y desarrollo pues su principal fuente de ideas es la imitación, y su estrategia empresarial se centra en el logro de las ventajas comparativas, especialmente las referidas a la productividad: utilización al máximo de la capacidad productiva instalada (Pinzón, 1998).

Así que los esfuerzos principales de la relación Universidad - Empresa deberían estar dirigidos a ese logro de la productividad, en una primera fase, pero en un nivel de intervención mas alto el cambio debería estar dirigido al cambio estructural para la innovación, en donde esas

empresas tradicionales puedan convertirse en empresas oferentes especializadas u otra de las categorías mencionadas, debido a que tendrían mayores ventajas competitivas.

### **Reflexión final**

La pregunta que podemos hacer es ¿cuáles ventajas comparativas y competitivas debemos desarrollar para las empresas de nuestra región?, si las encontramos grandes dificultades en el nivel meta desde la perspectiva de los valores, relaciones sociales, alta parcialización política y económica, y carencia de estabilidad social. . Encontramos la necesidad de la reducción de tensiones especialmente en el nivel meta pues “la competitividad sistémica sin integración social es un esfuerzo inútil. Construir la competitividad sistémica es entonces un proyecto de transformación social que va más allá de la corrección de las condiciones macroeconómicas del sistema” (Messner,1994, p 86).

La propuesta es empezar a construir capacidades tecnológicas precompetitivas mas relacionadas con los aspectos de desarrollo humano, centrados en la comunicación, los valores sociales, el desarrollo del capital social en función del aprendizaje interactivo, mas centrado en las ciencias sociales.

El acercamiento a la problemática de la competitividad sistémica, debe superar las consideraciones didácticas para convertirse en acciones tendientes a dinamizar las relaciones del sistema nacional de innovación. Una vez desarrollada la estructura en el nivel meta, se podrá empezar a construir un sistema mas relacionado con nuestra idiosincrasia, y de allí una tecnología endógena.

Este camino que se recorrió durante los últimos años investigativos que dieron énfasis a metodologías de investigación documental, poco a poco han dado el salto a unas tendencias mas centradas en investigaciones de acción-participativa, pues de esa manera se construirán relaciones en el nivel meso, que son las que dinamizan todo el sistema<sup>3</sup>.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Chinoy, Ely (1979). *Introducción a la sociología*. Buenos Aires: Editorial Paidós.. p. 86.
- Colciencias (1998). *Sistema Nacional de Innovación: nuevo escenario de la competitividad*. Bogotá: Instituto colombiano para el desarrollo de la ciencia y la tecnología Francisco José de Caldas – COLCIENCIAS.

- Comisión Europea Dirección de Innovación (2003). “Comunicación de la Comisión sobre la política de innovación”, en: *Innovación y transferencia de tecnología*, abril, número especial, Luxemburgo: ESN, p. 1 – 21.
- Cuartas, D (1999). "Conceptualización de innovación tecnológica e indicadores", en: *Revista Omega*, mayo, No.9. Medellín: UPB, p. 44 a 59.
- Esser, K. y otros. “Competitividad sistémica: Nuevo desafío a las empresas y a la política”, en: *Revista CEPAL*. No. 59. Santiago: CEPAL, p 39 -52.
- Pavitt, K y Bell, M (1993). “Technological accumulation and industrial growth: Contrasts between Developed and Developing Countries”, en: *Technological accumulation and Industrial Growth*. Oxford: Oxford University Press, p. 157 – 207.
- Jiménez, L (2002), “Proyecto de extensión solidaria de los talleres de ingeniería industrial. Departamento de Ingeniería Industrial”. Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. Manizales.
- Láscaris, T (2002). “Estructura organizacional para la Innovación Tecnológica. El caso de América Latina”, en: *Revista CTSI*, mayo –agosto, No. 3. <http://www.campus-oei.org/revistactsi/numero3/art02.htm>
- Lundvall, B (1992). Ed. *National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter Publishers.
- Messner, Dirk y Meyer-Stamer, Jörg. Competitividad sistémica. Pautas de Gobierno y Desarrollo. En: Nueva Sociedad. No. 133 Octubre-Septiembre 1994, pp. 72-87
- Naciones Unidas, Comisión Económica Para América Latina Y El Caribe – CEPAL (2001). *Elementos de competitividad sistémica de las pequeñas y medianas empresas (pyme) del istmo centroamericano*. México.
- Pinzón, J (1998). “Metodología general para el diagnóstico y la intervención”. Universidad Nacional de Colombia Sede, Manizales, julio 1998.

---

\* Este trabajo se realizó dentro de la investigación “Fortalecimiento de los procesos de innovación de las empresas del Eje Cafetero” 2004. Compila parte de la investigación documental sobre las teorías de la innovación y algunas discusiones realizadas con el Semillero de Investigación de Innovación Tecnológica. Departamento de Ingeniería Industrial. Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales.

\*\* LUZ MARIA JIMÉNEZ NARVÁEZ, es profesora asociada de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. Escribe y dicta conferencias sobre pensamiento creativo e innovación. Dirigió el Grupo de Estudio de Creatividad, GRECO de la Universidad Nacional de Colombia, actualmente Gestión Creativa, grupo reconocido por Colciencias. Investigadora del Comité DIMA de la Universidad Nacional de Colombia. También ha desarrollado estrategias en gestión del diseño e innovación para artesanos, pequeñas y medianas empresas en Colombia. Magíster en Diseño Industrial de la Universidad Nacional Autónoma de México. Correo electrónico: [ljimenez@nevado.manizales.unal.edu.co](mailto:ljimenez@nevado.manizales.unal.edu.co)

<sup>1</sup> Las capacidades tecnológicas son tres generación, adquisición y uso de la tecnología. En una jerarquía, en la que prevalece el uso del conocimiento.

<sup>2</sup> Este apartado es tomado de: Jiménez, L (2002, p. 9 al 11). Para este apartado se mencionan algunas de las ideas principales del documento del profesor Jaime Pinzón Atehortúa, (1998), postulados acordes con la estructura general del Sistema Nacional de Innovación S N I y los postulados teóricos del desarrollo tecnológico. A su vez coincidentes

---

con las actividades específicas de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales dentro del Sistema Nacional de Innovación de Colombia, SNIC.

<sup>3</sup> Invitamos al lector a construirlas con nosotros en nuestro espacio de discusión: La línea de investigación en innovación tecnológica de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. En <http://www.manizales.unal.edu.co/procrea> o escribiendo a al correo: [innovacion@nevado.manizales.unal.edu.co](mailto:innovacion@nevado.manizales.unal.edu.co)