

La innovación en Colombia: 1995-2004



Florentino Malaver Rodríguez

Economista UPTC y magíster en Economía de la Universidad Nacional; profesor asociado de la Pontificia Universidad Javeriana; director del Grupo de Investigación Cinnco, reconocido por Colciencias en categoría A.

e-mail: fmalaver@javeriana.edu.co.

Marisela Vargas Pérez

Economista e ingeniera industrial de la Universidad de los Andes; investigadora del ocyt; miembro del Grupo de Investigación Cinnco; profesora de la Pontificia Universidad Javeriana.

e-mail: mvargas@ocyt.org.co.

En relación con la innovación Colombia está viviendo una coyuntura especial. En la actualidad se adelantan estudios y propuestas que tienden a convertir la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) en un importante instrumento para alcanzar las metas de la Visión Colombia 2019-11 Centenario. Para identificar la magnitud de los retos y esfuerzos requeridos para que la CTI cumpla un papel destacado en la materialización de esa visión, o de cualquier otra política de desarrollo nacional, es indispensable establecer dónde estamos. Este artículo quiere contribuir a ello. Para tal fin analiza indicadores que brindan información sobre los avances de la innovación en el país desde 1995, año en que “se crea” el Sistema Nacional de Innovación.

1. Los avances en la innovación en Colombia: 1995-2004.

En el ámbito internacional las patentes constituyen el indicador más importante para establecer tanto la dinámica como el grado de desarrollo de la innovación en un país. Al respecto, la evolución de las patentes ilustra una significativa debilidad de la innovación en Colombia (cuadro 1). Debilidad que se expresa en los siguientes hechos:

i) El promedio de innovaciones patentadas por residentes en Colombia es muy inferior al registrado en los países latinoamericanos e ínfimo frente al de Estados Unidos.

ii) En Latinoamérica y Estados Unidos, el número de patentes otorgadas a sus residentes crece de manera paulatina, mientras que en Colombia decrece a un ritmo pronunciado.

iii) Entre los años 2000 y 2002 el país obtuvo 0,4 patentes por cada millón de habitantes. Esta cifra es insignificante frente al umbral de 1,5

definido por el Foro Económico Mundial para diferenciar a los países que tienen en la innovación su principal fuente de crecimiento y competitividad, de los (menos desarrollados) que dependen de factores como los desarrollos institucionales, la estabilidad macroeconómica y la transferencia de la tecnología.

De ese modo, la evolución de las patentes indica que son pocas las innovaciones obtenidas en el país con un grado de novedad significativo, y que en la utilización del conocimiento como fuente de competitividad nos estamos alejando cada vez más de los estándares internacionales mínimos. Pero acudir sólo a este indicador puede inducir al error de pensar que en el ámbito de la innovación, “no pasa nada”. Para evitar esa distorsión, se vio la necesidad de desarrollar indicadores que capten las especificidades de las innovaciones generadas en América Latina (Jaramillo *et al.*, 2000). Esto lo hicieron Durán y otros (1998), quienes propusieron indicadores útiles para los propósitos de este artículo.

Con el fin de establecer la evolución de la innovación entre 1995 y 2004, analizaremos los resultados de la primera y segunda encuesta sobre desarrollo tecnológico e innovación en la industria colombiana, adelantadas en 1996 (EDIT I) y en 2005 (EDIT II). Para clasificar a las empresas de acuerdo con las innovaciones obtenidas retomaremos las categorías creadas por Durán y otros (1998), con los ajustes de Malaver y Vargas (2006). Éstas son:

- *Empresas no innovadoras (ENI)*. Aquellas que no han adelantado

actividades orientadas a obtener algún desarrollo tecnológico.

- *Empresas potencialmente innovadoras (EPI)*. Aquellas que han obtenido desarrollos tecnológicos, pero que son novedosos sólo para la propia empresa;

- *Empresas innovadoras en sentido estricto, EIE*. Aquellas que han obtenido innovaciones patentadas como producto de actividades formales de Investigación y Desarrollo (I+D), y que son novedosas para el mercado internacional o que, en su defecto, cumplen con dos de las tres condiciones anteriores.

- *Empresas innovadoras en sentido amplio (EIA)*. Aquellas que han obtenido productos o procesos nuevos o mejorados, que son novedosos en el mercado en que compiten y que no cumplen con las dos condiciones exigidas para ser EIE.

Los resultados arrojados por las encuestas mencionadas muestran un importante avance en la innovación en el sector industrial. Así lo ilustra en el cuadro 2 el aumento del porcentaje de empresas innovadoras, que del 49,2% pasó al 57,3% entre 1995 y 2004. Esto se debió al tránsito de empresas potencialmente innovadoras a innovadoras en sentido amplio. Ello explica gran parte del ascenso (del 40,5% al 51,5%) de estas últimas. Tan significativa mejora es ensombrecida, sin embargo, por la disminución de las empresas innovadoras en sentido estricto, esto es, las empresas que obtienen las innovaciones de mayor envergadura.

La comparación de los resultados de la Encuesta de Innovación en Bogotá y Cundinamarca, *ЕІВУС*¹, de 2005, con

Cuadro 1. Evolución de las patentes otorgadas a residentes del país. Número promedio por subperíodos

Países	93-95	96-99	00-02
Colombia	78	45	15
América Latina	2.536	2.716	3.947
Estados Unidos	55.012	71.752	86.339

Fuente: Malaver y Vargas (2005).

Cuadro 2. Evolución de la innovación en Colombia 1995-2004 (en porcentajes)

Tipo de empresa (*)	Participación (%)		Etapa del desarrollo tecnológico
	EDIT 1	EDIT II	
EIE	8,7	5,8	Generativa
EIA	40,5	51,5	Imitación creativa
Empresas innovadoras	49,2	57,3	
EPI	28,1	22,1	Duplicativa
ENI	22,7	20,5	
Empresas no innovadoras	50,8	42,6	
TOTAL	100	99,9	

(*) EIE: Empresas innovadoras en sentido estricto. EIA: empresas innovadoras en sentido amplio. EPI: empresas potencialmente innovadoras. ENI: Empresas no innovadoras.

Fuente: Elaborado a partir de EDIT I (1996) y EDIT II (2005).

los mostrados para esta Región en 1996 por la EDIT I, corrobora los avances registrados en la industria nacional, pues tal como lo ilustra el cuadro 3 en la región también se registró un significativo aumento de las empresas innovadoras.

El cuadro en mención también confirma que la proporción de empre-

región (el 30,8%) no adelantaban ningún tipo de actividad tecnológica, eran ENI. En el polo opuesto, el importante aumento registrado en la década en el porcentaje de empresas innovadoras, se debió al significativo incremento de las empresas innovadoras en sentido estricto.

La evolución de las patentes indica que son pocas las innovaciones obtenidas en el país con un grado de novedad significativo.

sas innovadoras era y es menor en la región que en el ámbito nacional. Por ello, pese a su incremento todavía no representan el 50%, mientras que en el país bordean el 58% (ver cuadro 2). Tanto o más significativo es que en el año 2004 cerca de la tercera parte de las empresas manufactureras de la

1. Esta encuesta fue realizada por la Cámara de Comercio de Bogotá y el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología durante el primer semestre de 2005. Sus resultados serán publicados en el segundo semestre de 2006 (Malaver y Vargas, 2006).

Cuadro 3. Evolución de la innovación en Bogotá 1995-2004 (en porcentajes)

Tipo de empresa (*)	Participación (%)		Etapa del desarrollo tecnológico
	EDIT 1	EDIT II	
EIE	5,8	9,1	Generativa
EIA	36,4	39,8	Imitación creativa
Empresas innovadoras	42,2	48,9	
EPI	23,2	20,2	Duplicativa
ENI	34,6	30,8	
Empresas no innovadoras	57,8	54	
TOTAL	100	100	

(*) EIE: Empresas Innovadoras en sentido Estricto. EIA: empresas Innovadoras en sentido amplio. EPI: empresas Potencialmente Innovadoras. ENI: Empresas No Innovadoras.

Fuente: Elaborado a partir de EDIT I (1996) y EIBYC (2005)

las empresas; muestran, por otra parte, que los mayores niveles de innovación son de producto, en particular en los once que son nuevos en el ámbito internacional. Por el contrario, las mejoras en los procesos son más numerosas pero tienen novedad sólo para las propias empresas, y no se registran procesos nuevos para el ámbito internacional.

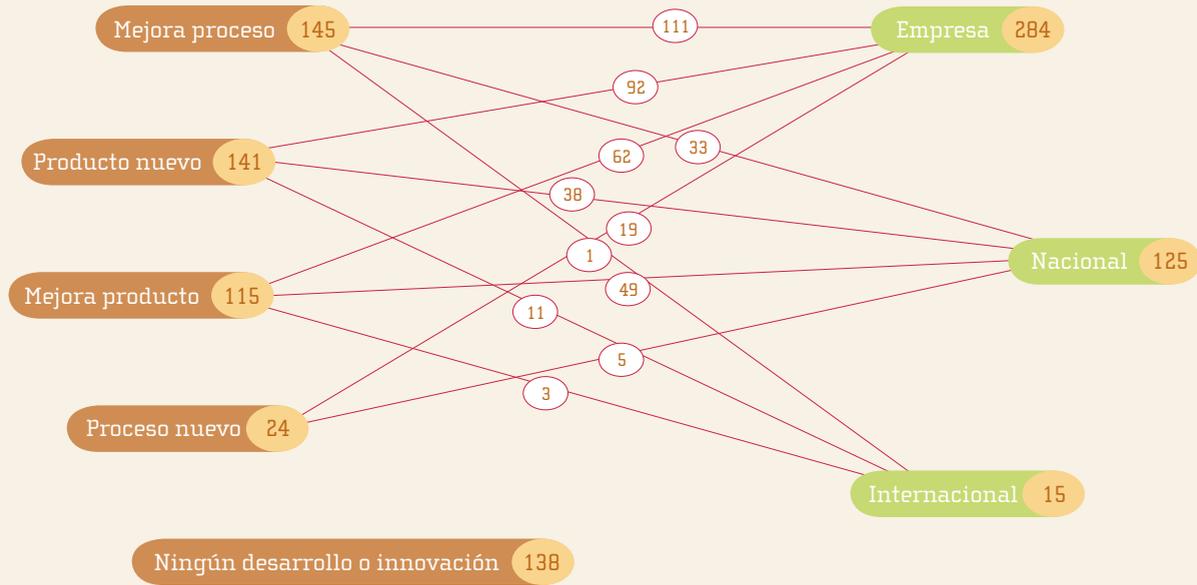
Los resultados analizados señalan, en síntesis, que entre 1995 y 2004 hubo importantes progresos en la innovación industrial en Colombia, pero se avanzó poco en la obtención de innovaciones con alto grado de novedad y de alcance internacional.

Otra lectura de esos resultados, hecha a la luz de las tres etapas del desarrollo tecnológico por las cuales han transitado los países de reciente industrialización (Malaver y Vargas, 2005), indica que en el año 2004:

i) Entre el 42% y el 51% de las empresas se encuentra en la *fase duplicativa*, esto es, se limitan a copiar procesos y productos o hacen desarrollos sólo para sí misma (cuadros 2 y 3).

ii) Entre el 40% y 52% se halla en la etapa de *imitación creativa*, es decir, copia los productos y procesos y los adapta o mejora generando innova-

Gráfico 1. Relación entre tipo y grado de innovación, y su alcance en el mercado



ciones con bajos grados de novedad y alcance en los mercados.

iii) Apenas entre el 5,8% y el 9,1% de las empresas se encuentra en la *fase generativa*, esto es, desarrolla productos y procesos que son nuevos y que, además, lo son para el mercado internacional.

Adicionalmente, debe advertirse que un mínimo porcentaje de empresas obtiene sus innovaciones como producto de actividades de I+D y cuenta con infraestructuras para realizar estas actividades, lo cual explica que sea ínfimo el número de innovaciones patentadas. Por ello, aun en los productos y procesos nuevos es bajo el grado de novedad y, como se vio, también es bajo su alcance internacional. De esta manera, las empresas que se encuentran en la fase generativa están apenas al comienzo de esta fase y, por lo tanto, todavía están lejos de lograr que el uso creativo del conocimiento y de la innovación sea una de sus fuentes de capacidades para competir con solvencia en los mercados internacionales.

2. Competitividad e innovación en las empresas industriales

Algunos estudios de caso a profundidad realizados en el país² concuerdan en que los procesos de innovación en la industria en Colombia se caracterizan por: su alto grado de informalidad y la escasez de actividades formales de I+D; su carácter puntual, episódico y reactivo; su origen en la atención a necesidades específicas de los clientes, en la solución de problemas y contingencias técnicas y en el aprovechamiento de oportunidades de mercado. Cabe advertir que esos rasgos contribuyen a explicar por qué la mayor parte de las innovaciones realizadas en la industria manufacturera del país tienen bajos grados de novedad y de alcance en el ámbito geográfico de

2. En particular el estudio sobre la industria de artes gráficas de Malaver (2002) y el estudio realizado por la Red de Estudios sobre la Innovación, en el que participaron 10 universidades y el OCyT, y cuyos resultados se sintetizan en Malaver y Vargas (2004).

los mercados. Por lo demás, la mayoría de dichos rasgos, encontrados en estudios cualitativos, son confirmados por la reciente Encuesta de Innovación en Bogotá y Cundinamarca.

Tanto la encuesta como los estudios mencionados también coinciden en que los procesos de innovación no son fruto de ejercicios de planeación estratégica, ni la tecnología y la innovación son fuentes de ventajas competitivas para las empresas industriales, es decir, no tienen un carácter estratégico. Incluso en las empresas innovadoras, la tecnología y la innovación cumplen un papel funcional de apoyo para materializar las decisiones estratégicas tomadas.

Finalmente, debe advertirse que tanto el manejo de la tecnología como las innovaciones obtenidas han contribuido y, en no pocos casos, han sido fuente principal de liderazgos competitivos de las empresas innovadoras en el mercado nacional. Sin embargo, el perfil tecnológico y las características señaladas de los procesos de innovación se revelan como una restricción

para competir con éxito en los mercados internacionales, que exigen capacidades tecnológicas e innovaciones con mayor grado de complejidad, novedad y alcance.

3. A manera de conclusiones.....●

En el decenio comprendido entre 1995 y 2004 se registraron importantes avances en el ámbito de la innovación en Colombia. Sin embargo, esos avances se revelan insuficientes frente a los

de la capacidad generativa, que permita enfrentar las exigencias de los mercados internacionales y generar ventajas competitivas sostenibles.

Ese es uno de los mayores desafíos de política, si se pretende convertir a la ciencia, a la tecnología y a la innovación en particular, en los fundamentos del desarrollo productivo, social y competitivo del país. Por fortuna, en el período aquí analizado se combinaron sustanciales desarrollos institucionales, en las capacidades y en los incentivos, que se tradujeron en aumentos significativos

Sólo 15 de esas innovaciones, equivalentes al 3,5% del total, tienen alcance internacional.

requeridos para transitar de un desarrollo tecnológico centrado en la imitación creativa hacia un mayor fortalecimiento

en la cantidad y calidad de las inversiones y las publicaciones realizadas en el país (Malaver y Vargas, 2005). Ese

es un ejemplo de los logros obtenidos en el ámbito de la política de CTI. Logros similares no serán siquiera pensables en el campo de la innovación si el actor central, la empresa, no se compromete a usar de manera creativa su conocimiento y a convertir a la innovación en fuente principal de su competitividad.

Referencias bibliográficas.....●

Durán, X., Ibáñez, R., Salazar, M., Vargas, M. (1998), *La innovación tecnológica en Colombia: características por tamaño y tipo de empresa*, Bogotá, Departamento Nacional de Planeación.

Jaramillo, H., Lugones, G., y Salazar, M. (2000), *Manual para la normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe*, Manual de Bogotá, OEA/RICYT, Bogotá, Tres Culturas Editores.

Malaver, F. (2002), "Un perfil de las capacidades tecnológicas de la industria de artes gráficas", en *Innovar*, N° 20, Universidad Nacional, Bogotá, julio-diciembre, pp. 55-81.

Malaver, F. y Vargas, M. (2004), "Hacia una caracterización de los procesos de innovación en la industria colombiana: Los resultados de un estudio de caso", en *Cuadernos de Administración* v. 17, N° 28, Bogotá, Universidad Javeriana, julio-diciembre, pp. 9-51.

Malaver, F. y Vargas, M. (2005), "Las políticas de ciencia, tecnología e innovación en Colombia 1990-2005: sus logros, fracasos y desafíos", en *Cuadernos de Administración* v. 18, N° 30, Bogotá, Universidad Javeriana, julio-diciembre, pp. 39-78.

Malaver, F. y Vargas, M. (2006), *Competitividad, capacidades tecnológicas e innovación en la industria de Bogotá y Cundinamarca: resultados de una encuesta de innovación*, Bogotá, Cámara de Comercio de Bogotá y Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (en proceso de edición).





Especificaciones para la presentación de artículos a la revista

Innovación y Ciencia

TEMAS

Ciencias naturales, físicas y sociales, tecnología, política científica y tecnológica, historia de la ciencia.

LENGUAJE

- Claro, ágil y de fácil comprensión para el lector no especializado. Es importante que el título sea atractivo además de significativo.
- Los términos técnicos deben ir seguidos de una definición sencilla entre paréntesis o entre comas; ejemplo: "... en general se registra taquipnea (respiración rápida), cianosis (coloración azulosa de mucosas y partes más claras de piel)...".
- Cuando se incluyan siglas o símbolos, la primera mención debe decodificarse; ejemplo: "En medicina humana se ha acuñado la expresión síndrome de dificultad respiratoria del adulto (SDRA)".
- Sólo deben usarse abreviaturas y expresiones matemáticas en casos estrictamente necesarios.

EXTENSIÓN

Máximo 10 páginas tamaño carta en letra Arial 12, a doble espacio (excluyendo ilustraciones y cuadros).

FORMATO

Texto impreso y copia en cd o disquete, preferiblemente en formato Word.

MATERIAL GRÁFICO

Es importante anexar el mayor número posible de ilustraciones, fotografías y diapositivas, acompañadas de notas explicativas (pie de fotos) y sugerencias de ubicación dentro del texto. Este material puede incluir:

- Fotografías originales en papel fotográfico o diapositiva.
- Fotografías en versión digital de alta resolución (300 DPI) en formato .tif, .jpg o .eps.
- Esquemas gráficos explicativos (versión impresa o digital).
- Tablas o recuadros sin demasiadas columnas.
- El material fotográfico no debe ser tomado de libros, revistas o internet y debe indicarse su autoría o fuente, si es necesario.
- Del material recibido se seleccionará el de mayor calidad para su publicación y una vez editada la revista el material será devuelto al autor.

REFERENCIAS

En el texto, las referencias se deben citar con el apellido del primer autor y la fecha de publicación. El listado de referencias se deben organizar en orden alfabético, con el siguiente formato:

1. Artículo de revista científica:

Lee, M. R.; Ho, D. D.; Gurney, M. E. (1987), Functional Interaction and Partial Homology Between Human Immunodeficiency Virus and Neuroleukin, *Science* 237, 1987: 1047-1051.

2. Artículo de libro:

Day, R. A. (1990), *Cómo escribir y publicar trabajos científicos*, Washington, Organización Panamericana de la Salud.

RESUMEN

Descripción breve (5 oraciones cortas) del tópico central del artículo, para su inclusión en el índice de la revista.

IDENTIFICACIÓN DEL AUTOR

- Nombre
- Títulos
- Cargo actual
- Correo electrónico
- Dirección postal

RECOMENDACIONES

Los artículos que hayan aparecido en otras publicaciones, los informes de investigación en curso y aquellos textos cuyos temas sean muy especializados y de interés exclusivamente local no serán considerados para publicación.

ASOCIACION COLOMBIANA PARA EL AVANCE
DE LA CIENCIA —ACAC—

Cra. 50 N° 27-70 Unidad Camilo Torres
Bloque C, Módulo 3. Bogotá, D.C., Colombia
Teléfonos: 3155898 - 3150734 Fax: 2216950
innovacionyciencia@acac.org.co