

Luces y sombras del vínculo entre el diseño y la innovación industrial

Florentino Malaver Rodríguez

Magister en Economía, Universidad Nacional de Colombia. Economista, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Profesor asociado e Investigador de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Javeriana, Bogotá. Director del Grupo de Investigación Conocimiento, Innovación, Competitividad-CINNCO. Correo electrónico: fmalaver@javeriana.edu.co

Marisela Vargas Pérez

Ingeniera industrial y economista, Universidad de los Andes. Profesora asistente e Investigadora de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Javeriana, Bogotá. Miembro del Grupo de Investigación Conocimiento, Innovación, Competitividad-CINNCO. Correo electrónico: marisela.vargas@javeriana.edu.co

LIGHTS AND SHADOWS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN INDUSTRIAL DESIGN AND INNOVATION

ABSTRACT: The text inquires as to whether, according to the literature, in contexts of low technological development, design weighs more heavily in innovation than research and development, R&D, but remains hidden in measurement exercises. The results from a representative sample of 2,924 industrial enterprises in Bogotá and Cundinamarca indicate that adoption and adaptation predominate as forms of innovation and also show low innovative performance; and that design outweighs R&D, but is underestimated when following the Community Innovation Survey, as corroborated by alternative measurements. The paper also explores the challenges of employing design-driven innovation.

KEY WORDS: Design, innovation, R&D, CIS, innovation surveys

LUMIÈRES ET OMBRES DU LIEN ENTRE LE DESIGN ET L'INNOVATION INDUSTRIELLE

RÉSUMÉ : Le texte cherche à savoir si, en accord avec la littérature, dans des contextes de développement technologique peu élevé le design participe plus que la recherche et le développement, I+D, à l'innovation, mais reste invisible dans les exercices de mesures. Les résultats pour un échantillon représentatif de 2924 entreprises industrielles de Bogotá et de Cundinamarca, montrent que l'adoption et l'adaptation prédominent comme formes d'innovation, ainsi qu'un exercice innovateur peu élevé. Le design est plus important que I+D, mais il est sous-estimé suivant *Community Innovation Survey*, selon ce qui est prouvé par les mesures alternatives. Le texte explore également les défis si l'on assume *design driven innovation*.

MOTS-CLEFS: Design, Innovation, I+D, CIS, Enquêtes d'innovation.

LUZES E SOMBRAS DO VÍNCULO ENTRE O DESENHO E A INOVAÇÃO INDUSTRIAL

RESUMO: O texto questiona se, de acordo com a literatura, em contextos de baixo desenvolvimento tecnológico, o desenho participa mais que a investigação e o desenvolvimento, I+D, na inovação, mas permanece oculto nos exercícios de medição. Os resultados para uma amostra representativa das 2.924 empresas industriais de Bogotá e Cundinamarca mostram que predominam a adoção e a adaptação como formas de inovar, e um baixo desempenho inovador; que o desenho pesa mais que a I+D, mas é subestimado ao seguir a *Community Innovation Survey*, segundo o corrobora medições alternativas. No texto se exploram, além disso, os desafios de assumir o *design driven innovation*.

PALAVRAS-CHAVE: desenho, inovação, I+D, CIS, pesquisas de inovação.

CLASIFICACIÓN JEL: 031, 032

RECIBIDO: junio de 2012 ACEPTADO: septiembre de 2012

CORRESPONDENCIA: Florentino Malaver Rodríguez, Cra. 7 N°40-62, Piso 4, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.

CITACIÓN: Malaver, F. & Vargas, M. (2012). Luces y sombras del vínculo entre el diseño y la innovación industrial. *Innovar*, 22(46), 149-164.

RESUMEN: El texto indaga si, de acuerdo con la literatura, en contextos de bajo desarrollo tecnológico el diseño participa más que la investigación y el desarrollo, I+D, en la innovación, pero permanece oculto en los ejercicios de medición. Los resultados para una muestra representativa de las 2.924 empresas industriales de Bogotá y Cundinamarca indican que predominan la adopción y la adaptación como formas de innovar, y un bajo desempeño innovador; que el diseño pesa más que la I+D, pero es subestimado al seguir la *Community Innovation Survey*, CIS, según lo corroboran mediciones alternativas. En el texto se exploran, además, los desafíos de asumir la *design driven innovation*.

PALABRAS CLAVE: diseño, innovación, I+D, CIS, encuestas de innovación.

Introducción*

Los antecedentes de este artículo se encuentran en Nelson y Winter (1977), quienes manifiestan su interés por construir una teoría que permitiera comprender mejor el fenómeno de la innovación y que de esta manera fuera más útil para la política, y en ese propósito persisten. La innovación es, sin embargo, heterogénea, dinámica y cambiante; por ello demanda desarrollos conceptuales y mediciones que capten no solo su evolución sino sus transformaciones, a fin de apoyar políticas basadas en la evidencia. Pero esto todavía representa un desafío frente a las necesidades de políticas de innovación eficaces (Arundel, 2006; Godin, 2009).

El desafío persiste, en buena medida, porque pese a los avances en el reconocimiento de la riqueza en los modos de innovar, como los expresados en los planteamientos del *user – driven innovation* de Lundvall (1985), el *doing, using and interacting* (DUI) de Jensen *et al.* (2007), los *solving*

* Este artículo fue elaborado a partir de los resultados del proyecto "La innovación y competitividad en la industria de Bogotá y Cundinamarca (ByC). Una indagación sobre sus características y dinámica en el periodo 2004- 2009", que acompañó a la "Segunda Encuesta Regional de Innovación para la Industria Manufacturera de Bogotá y Cundinamarca" realizada en el marco de un convenio de colaboración celebrado entre la Cámara de Comercio de Bogotá y la Pontificia Universidad Javeriana en 2009-2010.

problems de Arocena y Sutz (2001), o la *design driven innovation* (Verganti, 2009), se alega que en el ámbito de la construcción de indicadores, de la medición y de la política predomina la visión lineal y su correlato, la innovación basada en la ciencia y en la tecnología (David y Foray, 2002; Jensen *et al.*, 2007; Arundel *et al.*, 2008). Tal crítica recae sobre el European Innovation Scoreboard, en particular, sobre la 3(CIS), encuesta que se aplica en la mayor parte de los países de la Unión Europea y en algunos de la OECD, y que junto con el Manual de Oslo (OECD, 2005) constituyen los referentes sobre la conceptualización y la medición de la innovación.

A pesar de sus avances, la Community Innovation Survey, CIS, es criticada por estar centrada en la industria de alta tecnología, en las innovaciones tecnológicas y en I+D, porque por ello no da cuenta de la forma en que se innova en los servicios y en las industrias de media y baja tecnología¹, y porque por ese sesgo está emparentada con políticas de innovación unitaria que hoy son cuestionadas por la misma OECD (2010). Tales políticas también son impugnadas en América Latina porque por desconocer la heterogeneidad de la innovación, esas políticas tienen cobertura mínima y contribuyen a ampliar las brechas tecnológicas (Cepal, 2010, Malaver y Vargas, 2011).

Debido a lo anterior, hay un creciente interés en establecer cómo se innova en los servicios y en la industria de media y baja tecnología, donde actividades de innovación distintas a la I+D cumplen un papel más destacado en los procesos de innovación. Entre esas actividades se inscribe el diseño (Salter y Tether, 2006; Arundel *et al.*, 2008), que vive además un *boom* que trasciende su propia disciplina (Utterback *et al.*, 2007). Debido a esto, en la CIS de 2010 se indaga, por primera vez, de manera específica e independiente por el diseño, que de este modo se incorpora al *corpus* central de la discusión sobre la innovación y su medición.

Los estudiosos del diseño sostienen, sin embargo, que este es difícil de captar pues suele "estar escondido" en otras actividades de innovación y, por ello, suele ser subestimado (Hansen y Serin, 1997; Tether, 2005). En consecuencia, es probable que en ejercicios de medición convencionales, como la CIS, el diseño no se capte bien, su presencia y su contribución a la innovación sean subvaloradas y, de contera, la calidad de la información proporcionada para efectos de política se afecte notablemente. De allí la importancia de establecer si esto ocurre o no.

¹ La clasificación de la industria como de alta, media y baja tecnología es tomada de Smith (2005), quien usa la propuesta por la OECD (1994).

Esa discusión se contrasta empíricamente en este artículo debido, también, a que trabajos anteriores mostraron que el diseño es importante en la innovación adelantada en el conjunto de la industria de Bogotá y Cundinamarca (ByC) (Malaver y Vargas, 2006 y 2007) y, por tanto, tal discusión es a la vez relevante y pertinente para la política de apoyo a la innovación en la industria regional. Con base en lo anterior, este artículo se plantea tres objetivos:

- i. Presentar los rasgos que caracterizan a la industria de ByC como de media y baja tecnología, a fin de establecer el contexto en el cual se podrá indagar si, a similitud de lo planteado en la literatura para este tipo de industrias, el diseño tiene una presencia tanto o más importante que la I+D en la innovación.
- ii. Establecer si el vínculo entre diseño e innovación está, efectivamente, oculto en los ejercicios de medición convencionales –las encuestas de innovación tipo CIS.
- iii. Corroborar si a través de otras formas de indagar se puede captar mejor ese vínculo.

En consecuencia, el propósito final de ese ejercicio no es hacer desarrollos teóricos sobre el diseño; es explorar si en contextos como el de la industria de ByC, el diseño es clave para la innovación, y si los instrumentos de medición imperantes permiten captarlo de manera adecuada; es, en síntesis, generar insumos útiles para la formulación y evaluación de las políticas de innovación basadas en la evidencia (Pedersen, 2008; Arundel, 2006).

Para el logro de estos objetivos se acude a la Segunda Encuesta de Innovación Industrial de Bogotá y Cundinamarca (EIByC II), aplicada el año 2010, puesto que es representativa para la industria regional, permite caracterizar el contexto innovador, indaga explícitamente por el diseño y es comparable con la CIS.

Los resultados permiten confirmar la conjetura que constituye el punto de partida del trabajo: que es muy probable que el diseño sea subvalorado en ejercicios convencionales de medición, como los que siguen a la CIS, lo cual tiene significativas implicaciones tanto para la política de innovación, como para la conceptualización y medición de la presencia y contribución del diseño a la innovación.

Enfoque analítico

En este acápite se presenta el estado de la discusión sobre las formas de innovar, que constituyen el telón de fondo en que se inscriben y adquieren sentido las actividades de innovación (el diseño entre ellas), y que permiten captar la importancia relativa del diseño frente a la I+D; luego, se exponen y contrastan aproximaciones al diseño que hacen



posible establecer si este es subestimado en las mediciones convencionales de la innovación, e ilustrar los desafíos futuros para materializar las potenciales contribuciones del diseño a la innovación.

Diseño y formas de innovar

La innovación es un fenómeno complejo, heterogéneo y dependiente de los contextos en que emerge, pues es *path, sectoral y context dependent*. En ella inciden el nivel de desarrollo de los recursos y las capacidades tecnológicas acumuladas, así como los esfuerzos por acrecentarlos; los patrones de desarrollo tecnológico, que son muy diversos, y las especificidades del entorno (Lundvall y Borrás, 2005; Nelson y Sampat, 2001; Edquist, 2005; Malerba, 2004). Esto se traduce en un amplio abanico de formas de innovar. En el ámbito académico se han generado las propuestas mencionadas de *user driven innovation*, de *doing, using and interacting*, de *solving problems*, o de *design driven innovation*, como alternativas al *technology push*, propio de los sectores cuyos avances tecnológicos están "inspirados en la ciencia" (David y Foray, 2002). Sin embargo, este último ha predominado en los ámbitos de la política y de la medición, con el subsecuente privilegio de la I+D (Huang *et al.*, 2010).

Ese sesgo ha producido un amplio debate, pues se reconoce que la I+D es fundamental para innovar en industrias intensivas en conocimiento científico y tecnológico, pero, también, que en los servicios y en industrias de baja y media tecnología, el avance tecnológico se soporta en sus capacidades para absorber tecnologías creadas en industrias de alta tecnología y en un amplio rango de actividades creativas distintas a la I+D –como el diseño (Salter y Tether, 2006). De allí surgen interrogantes sobre la capacidad de indicadores e instrumentos de medición de la innovación, centrados en la I+D, para captar las particularidades de la innovación en dichos sectores y generar información relevante (evidencias) para la política (Arundel, 2006; Pedersen, 2008).

Esa discusión recupera cuestiones planteadas en América Latina en los años 1990 sobre la necesidad de identificar los rasgos específicos de la innovación en la Región (Jaramillo *et al.*, 2000), y ofrece aportes que, irónicamente, contribuyen a dar claridad sobre dichos rasgos, en particular los relacionados con el vínculo entre los grados de desarrollo tecnológico, las capacidades tecnológicas y las formas de innovar.

Para las industrias de baja y media tecnología se plantea que la innovación surge de su capacidad para identificar,

asimilar y aplicar el conocimiento existente y relevante para sus firmas. Esa aplicación al contexto a veces demanda adaptaciones que generan desarrollos innovadores y que no requieren I+D (Santamaría *et al.*, 2009; Metcalfe, 1988). Tales modificaciones se apoyan en la ingeniería, el diseño, el aprender haciendo antes que en la I+D, o pueden combinar conocimiento existente en nuevas formas (von Hippel, 1988; Arundel *et al.*, 2008; Kim y Nelson, 2000), y de ello pueden resultar, incluso, nuevos productos o procesos.

Allí está implícito un amplio espectro de actividades y de actores que participan en la obtención de una amplia variedad de innovaciones con distintos grados de novedad. También alude a procesos de innovación difusiva, típicos de países y contextos de bajo desarrollo tecnológico, que van desde la adopción y la adaptación de nuevas tecnologías y productos, hasta la creación de los mismos². Esto remite a los procesos estilizados de desarrollo tecnológico, en países de reciente industrialización que transitaron de la adopción a la adaptación, y a la generación o creación de productos nuevos para el ámbito global (Kim y Nelson, 2000; Lee, 2000), y que aquí, a semejanza de Malaver y Vargas (2011), se denominan como modos de innovar. En consecuencia, las diferentes formas de innovar se analizarán mediante las actividades y actores de innovación, así como los modos de innovar, y allí se estudiará el vínculo diseño – innovación.

Perspectivas de aproximación al vínculo diseño – innovación³

Para el logro de los propósitos del artículo, el vínculo entre el diseño y la innovación se observará a través de tres lentes: el primero e inevitable es el del Manual de

Oslo (OECD, 2005) y la CIS (Eurostat, 2008); el segundo, es el que permite contrastar, en el terreno del desarrollo de nuevos productos (de la innovación en producto), la visión anterior; y el tercero, es el de la *design driven innovation*, que visualiza las potencialidades del diseño como fuente de innovación radical y de generación de ventajas competitivas.

Una perspectiva convencional

En el Manual de Oslo (OECD, 2005) y en la CIS (Eurostat, 2008) se considera al diseño como una actividad inscrita en los procesos de innovación, junto con la I+D, la ingeniería, la compra de maquinaria y equipo, la capacitación y la adquisición de licencias, entre otras. Allí se estima que, como actividad creativa, el diseño puede contribuir a desarrollar la funcionalidad, el uso y desempeño del producto, o a modificar su forma o apariencia estética.

En el primer caso, se considera que el diseño es parte de las *actividades* de innovación tecnológica de producto (OECD, 2005), y en consecuencia puede contribuir a generar nuevos o mejores productos. En el segundo caso, el diseño solo afecta *la forma* y el aspecto de los productos –no sus características técnicas o funcionales–, y se asocia a las innovaciones de *marketing* (OECD, 2005)⁴. De este modo, en el Manual está implícito que el diseño puede ser, en sí mismo, un resultado tangible (la forma o apariencia de un producto), tal como lo señalan varios autores (Tether, 2005)⁵.

Diseño e innovación: una indagación alternativa

El Manual de Oslo y la CIS son los referentes en la conceptualización y la medición de la innovación en países y regiones, pero su aproximación puede ser insuficiente para captar la relación diseño – innovación, incluso cuando el diseño se hace explícito como actividad de innovación, como ocurre en la CIS de 2010.

La visión del diseño plasmada en la CIS dificulta captar su naturaleza y potencialidades, y es proclive a subestimar su vínculo con la innovación. En la CIS, el diseño es reducido a un papel operativo, centrado en la definición de los usos, funciones y formas de los productos. Sin embargo, este

² Algunos rasgos caracterizan contextos de bajo desarrollo tecnológico, como el colombiano: en el ámbito micro, los procesos de innovación son informales y escasas las actividades de I+D; los empresarios y el departamento de marketing inciden tanto o más que el departamento de I+D; son bajas las capacidades de vínculo con el entorno científico y tecnológico; predominan las innovaciones adaptativas e incrementales (Malaver y Vargas, 2004 y 2011; Calderón *et al.*, 2009). En el ámbito meso, predominan las industrias de baja y media tecnología, y en las de alta tecnología, cuando se aplica el criterio de la intensidad en la inversión en la I+D, superior al 5% de las ventas, pocos o ninguno podría considerarse como tal (OECD, 1994; Smith, 2005; Malaver y Vargas, 2011). Además, la baja inversión en las actividades de innovación y de I+D, inferiores al 0,2% y al 0,6%, sugieren que la brecha tecnológica con los países más desarrollados crecerá (Malaver y Vargas, 2011).

³ Se agradecen los comentarios y aportes de Patricia Paredes para la elaboración de esta sección, y la contribución de Gabriel Barrero en la construcción del instrumento empleado para establecer la participación del diseño en el desarrollo de nuevos productos.

⁴ Estas son situaciones extremas. Una innovación en las especificaciones técnicas y los desempeños de un producto puede afectar su forma, y viceversa. Aquí se alude a innovaciones tecnológicas de producto o de *marketing*, atendiendo los cambios principales.

⁵ Aquí solo se analiza la contribución del diseño al desarrollo del nuevo producto que constituye una innovación tecnológica o que encarna una innovación de *marketing*.

puede cumplir un papel estratégico; puede, por ejemplo, participar o ser generador de la idea innovadora, y contribuir a la construcción del concepto del producto antes de su materialización, es decir, de su traducción en sus usos y formas y en su visualización. Puede aportar entonces a la construcción de la propuesta de valor, a lo que diferenciará y constituirá el valor estratégico del producto.

En el concepto del producto y en su propuesta de valor están presentes componentes intangibles que trascienden su apariencia y sus funciones; esto es, atributos que son inherentes a la naturaleza del diseño, y que si bien están presentes en los productos, son difícilmente captables y permanecen ocultos. Ello conduce a un "diseño silencioso" (Gorb y Dumas, 1987). A él pueden contribuir, además de sus altos componentes tácitos, su transversalidad, su realización en distintas dependencias y por personas sin formación específica en diseño, el estar inmerso en la I+D, la ingeniería o el *marketing*, e, incluso, la falta de una definición compartida del diseño (Tether, 2005). De allí la dificultad en las empresas para reconocer qué hacen e invierten en diseño, lo cual se traduce en un subregistro en indagaciones al estilo de la CIS, que no escudriñan más allá de la forma y de las funciones evidentes (Hansen y Serin, 1997; Tether, 2005).

Para avanzar en la superación de esas limitaciones, aquí se acude a una noción de diseño, la del International Council of Societies of Industrial Design, ICSID, que lo define como "una actividad creativa cuyo propósito es establecer las cualidades multifacéticas de objetos, procesos, servicios y sus sistemas en todo el ciclo de vida. Por tanto, el diseño es el factor central de la humanización innovativa de las tecnologías y el factor crucial del intercambio cultural y económico" (ICSID, 2012). La amplitud de esta definición permite analizar al diseño desde una perspectiva más estratégica, y explorar alternativas para captar su vínculo con la innovación de mejor manera que la CIS.

Para ello aquí se desarrolla una aproximación con el fin de captar el vínculo diseño – innovación en las diferentes etapas y actividades para innovar mediante el desarrollo de nuevos productos⁶, el cual se divide en tres etapas: el surgimiento de la idea y la conceptualización del producto, su materialización (desarrollo y realización de pruebas), y el *marketing* y la comunicación. Esta vía permite captar su contribución estratégica, tanto en la creación del concepto y propuesta de valor –que diferencia al producto–, como en su comunicación al cliente o usuario, en la primera y

tercera fases del proceso de innovación en producto, por oposición a la CIS, que privilegia la fase dos.

En la primera fase, de *conceptualización* (generación de la idea –que incluye la detección de la oportunidad–, representación, definición de funciones y usos, así como visualización) de los nuevos productos, es donde se define su propuesta de valor, se presenta el mayor potencial de contribución del diseño, y existe la mayor discusión.

Para muchos autores, en la conceptualización del producto está la característica definitoria del diseño (Walsh, 1996). Algunos señalan que muchas innovaciones se originan en nuevos conceptos del producto, con mínima o ninguna novedad tecnológica, y se definen como "innovaciones por diseño", o "innovaciones basadas en el concepto" (Muttu y Er, 2003; Tether y Massini, 1998). Los más radicales hablan de la *design driven innovation* por oposición a la *technology driven innovation*, para señalar innovaciones surgidas de la novedad en el mensaje y en el lenguaje (logos, marcas, etc.) antes que en la tecnología (Verganti, 2003).

De este modo, el origen y la conceptualización de los nuevos productos pueden provenir de los avances del conocimiento (I+D), o de las necesidades explícitas o latentes de los consumidores (formuladas por ellos o implícitas en los cambios en sus formas y estilos de vida). En esta exploración, importa establecer si el diseño participa de manera activa, identificando y convirtiendo estas oportunidades en nuevos conceptos de productos.

En la segunda etapa, el diseño puede intervenir de manera importante en el *desarrollo, pruebas y ajustes del producto* (definición de sus especificaciones técnicas y del proceso –geometría, materiales, tolerancias del producto–; de los planos técnicos de la producción; del prototipaje y realización de pruebas de desempeño y de uso), con sus componentes más analíticos, racionales y objetivos, por ejemplo, a través de actividades de ingeniería (Lawson, 1997)⁷.

Finalmente, en la tercera etapa, centrada en el *marketing*, el diseño puede intervenir en actividades tales como el desarrollo del empaque y embalaje, la comunicación del valor del nuevo producto –publicidad e imagen, ambiente de venta, mensajes–, o en estrategias para forjar nuevos modos de interacción y experiencias del consumidor con el producto y la marca (Ulrich y Eppinger, 2000; Creusen y Schoormans, 2005). En estas actividades, al igual que en la primera etapa, se despliegan los componentes más

⁶ Pues es allí donde se materializa de manera más directa su contribución a la innovación.

⁷ Incluso las pruebas de los prototipos pueden originar aprendizajes sobre las fortalezas y debilidades de la idea (o concepto), y abrir camino a nuevas posibilidades (Brown, 2008).

conceptuales, simbólicos e intangibles del diseño, lo que contribuiría a subvalorar su aporte a la innovación.

Diseño e innovación: desafíos futuros

Cabe advertir que las dos aproximaciones anteriores permiten responder a los objetivos centrales del artículo, esto es, establecer si el diseño es una actividad con tanta o mayor presencia que la I+D en la innovación industrial de ByC, y si es subvalorado en las mediciones convencionales de la innovación, con lo cual se generarán nuevas evidencias fundamentales para la política. No obstante, es conveniente esbozar una tercera aproximación al vínculo entre diseño e innovación, la de la *design driven innovation*, que servirá para ilustrar la magnitud de los desafíos futuros a fin de aprovechar las potencialidades del diseño como fuente de innovación.

Desde esta perspectiva, los productos no solo tienen funciones (los usos) y formas (apariencia, estética o estilo); también tienen significados, es decir, otras razones (simbólicas, emocionales, de producción de sentido e identidad) que motivan su compra. Y es en este escenario donde se despliegan las potencialidades del diseño para generar innovaciones en el significado de los productos, es decir, innovaciones no tecnológicas (Verganti, 2003).

Tales innovaciones requieren conocer cómo las personas usan los productos; allí en el contexto donde se usan es donde adquieren significado. Sin embargo, se critica la *user centered perspective*, pues, el usuario, a semejanza de lo que ocurre con los paradigmas científicos, tecnoeconómicos, o con las "trampas cognitivas" de las empresas, también está limitado por sus contextos socioculturales, y puede ser presa de sus "modelos mentales" (Verganti, 2009; Chesbrough, 2009). En tales casos, las innovaciones tenderían a reforzar los significados existentes, a tener un carácter apenas incremental. Por ello se aboga por una innovación que genere cambios en los significados dominantes; significados inesperados, "lo que la gente esperaba, una vez lo ve" (Verganti, 2009). Propone, en síntesis, el *design push*: generar innovación radical en los significados (Verganti, 2008).

La capacidad para conocer en profundidad los contextos de uso de los productos se convierte en fuente de oportunidad de innovaciones radicales de sentido, pero no excluye el aprovechamiento de las nuevas tecnologías para cambiar las razones para adquirir los productos, para generar productos diferenciados mediante nuevas propuestas de valor. Al desarrollar esa capacidad, el diseño tiene su mayor potencialidad para convertirse en fuente de ventajas competitivas.

Estrategia metodológica

Para el logro de los objetivos se definió la siguiente estrategia metodológica: primero, se dibujan los rasgos generales del contexto innovativo en el que se inscribe el diseño, definido por las formas predominantes de innovar en la Región y los desempeños innovadores asociados a ellas; luego, se indaga por el diseño desde la perspectiva convencional (la CIS) para establecer si este tiene mayor presencia que la I+D y, sobre todo, si hay indicios acerca de que subestima el diseño; y finalmente, mediante una aproximación alternativa se busca hacer aflorar el vínculo diseño – innovación en el proceso de desarrollo de nuevos productos, a fin de confirmar dicha subvaloración. De esta forma, el contraste de los resultados de estas dos aproximaciones arrojará luces sobre la intensidad del vínculo diseño – innovación en la industria de ByC.

Formas de innovar y desempeño innovador

Con el fin de establecer características de las *formas de innovar*, que arrojan una panorámica general de la innovación en la industria de ByC, se acude a tres aproximaciones: los modos en que innovan las empresas, las actividades de innovación y los actores que participan en los procesos de innovación⁸.

Para definir los *modos de innovar*, se parte de las propuestas de Arundel *et al.* (2008) y de Huang *et al.* (2010) y se ponen en la perspectiva de Kim y Nelson (2000) y Lee (2000) en el ámbito más general de la industrialización de los países en desarrollo⁹. De allí se desprenden tres modos de innovar:

- i. la *adopción*, copia o "imitación duplicativa", sin cambios o con modificaciones apenas marginales, de los desarrollos de otros, que pueden resultar novedosos en los contextos competitivos en que se van a replicar;
- ii. la *adaptación* o "imitación creativa" de productos o procesos desarrollados por otros, mediante esfuerzos por hacerlos más funcionales (a las características de los clientes o de los procesos o productos de las empresas) en los contextos de aplicación;
- iii. la *creación* de nuevos productos o procesos, a partir de esfuerzos y capacidades endógenas de las empresas. Así, en la medida en que las firmas transitan de la adopción a la adaptación y de esta a la creación, se

⁸ Una exposición detallada se encuentra en Malaver y Vargas (2011).

⁹ Esto da una visión más amplia y dinámica de esos modos de innovar.

despliegan más creatividad, esfuerzos y capacidades tecnológicas.

Esa indagación por los modos de innovar proporciona el contexto más general de las formas como se innova, donde adquieren sentido las actividades y el papel de los actores que intervienen en los procesos de innovación, y donde se identifica el papel del diseño, como se mostrará en la siguiente sección.

Para identificar las *actividades de innovación*, se parte del Manual de Oslo (OECD, 2005), que las define como “aquellas actividades científicas, tecnológicas, organizacionales, financieras y comerciales, incluyendo la inversión en nuevo conocimiento, que son necesarias para la implementación de las innovaciones”. Actividades que “pueden ser innovativas en sí mismas o ser requeridas para la implementación de las innovaciones”. Y se especifican, a la manera de la CIS (Eurostat, 2010), como la I+D, la adquisición de conocimiento externo, la adquisición de maquinaria y equipo, la capacitación, la introducción de innovaciones en el mercado, el diseño y la ingeniería, la prueba y evaluación de productos y procesos.

Se sigue a Malaver y Vargas (2011) para evaluar el papel de los *actores* internos a la organización que participan en el proceso de innovación, centrándose en los departamentos de I+D, de diseño, de ingeniería, de *marketing*, y al empresario gerente.

Ahora bien, las formas de innovar están asociadas con el *desempeño innovador de las empresas*, que se establece mediante la conjugación de las capacidades tecnológicas –miradas a través de las actividades innovativas– y de los resultados (innovaciones) obtenidos –evaluados por su *grado de novedad*–. Para establecer dicho grado de novedad se construyó un indicador compuesto, por:

- El *grado de originalidad*, que va desde las mejoras significativas a productos y procesos hasta la obtención de productos y procesos nuevos, con y sin patente.
- *El alcance* en el mercado, que va desde la empresa y el mercado nacional, hasta el mercado internacional (Malaver y Vargas, 2011).

De acuerdo con su desempeño innovador, a partir de Malaver y Vargas (2011), se clasifica a las empresas en cuatro categorías:

- Las empresas no innovadoras, ENI, que no hacen actividades de innovación.
- Las empresas potencialmente innovadoras, EPI, que hacen actividades pero no han obtenido resultados novedosos, o estos son solo para la propia empresa.

- Las empresas innovadoras en sentido estricto, EIE, que obtienen productos nuevos para el mercado internacional a partir de I+D o patentados, y
- Las empresas innovadoras en sentido amplio, EIA, que obtienen productos o procesos novedosos para el mercado nacional.

El vínculo diseño e innovación

Para el logro de los objetivos centrales del texto, y por razones de comparabilidad internacional, la indagación sobre la participación del diseño en la innovación sigue, inicialmente, los lineamientos del Manual de Oslo (OECD, 2005) y de su aplicación en la CIS (Eurostat, 2010). Allí el diseño hace parte de las actividades de innovación, definidas como se señaló antes.

Cabe recordar que dentro de las actividades de innovación, en la CIS de 2010 se pregunta por primera vez de manera explícita e individual por la realización de la actividad del diseño, aunque no por el nivel de gasto en ella. En la EIByC II se hace la doble indagación, tal como se muestra en el anexo 1, donde se comparan las preguntas de las dos encuestas. Además, en la EIByC II, a diferencia de la CIS, se incluye de manera específica al diseño cuando se interroga por los distintos actores internos que intervienen en el proceso de innovación, y así es posible establecer su contribución como fuente de ideas de innovación y en la ejecución de los proyectos que las materializan.

Ahora bien, para alcanzar el objetivo central del artículo, los resultados de esa indagación se contrastan con los arrojados por un ejercicio alternativo, que interroga por la participación específica del diseño en las diferentes etapas del proceso de creación de los nuevos productos, desde el surgimiento de la idea hasta el *marketing*. Esta presentación detallada del proceso de creación del producto constituye una alternativa metodológica que tiene dos propósitos: i) hacer explícitos los momentos en que puede intervenir el diseño, de modo que este aflore y se facilite visualizar la intensidad del vínculo diseño – innovación en ese proceso, y ii) contrastar los resultados obtenidos de esta manera con los arrojados por la indagación convencional, a fin de establecer si existe el subregistro mencionado en la literatura.

Tipo de estudio

El estudio *es exploratorio* debido al estado del conocimiento sobre el tema en Colombia y a las preguntas que intenta responder. El país carece de estudios sobre el vínculo diseño e innovación y, por ende, de evidencias para la política. En los países desarrollados existen ejercicios

sistemáticos y periódicos de medición de la innovación –la CIS– y del diseño –encuesta del Design Council (2005). Pero, como se mencionó, existen fundados reparos a la CIS para captar el diseño, y la indagación del Design Council no permite articular el diseño a los análisis de los procesos de innovación. Por ello, con el ánimo de generar insumos para estudios de mayor profundidad y alcance explicativo, el texto acude a diversas estrategias orientadas a establecer dicha articulación, en el contexto de las formas de innovar en la Región.

En consecuencia, con el fin de identificar ese vínculo dentro de un ejercicio de medición de la innovación, se acude a la EIByC II, aplicada en el año 2010, que si bien busca preservar la comparabilidad con la CIS, intenta ir más allá de ella, adicionando ítems y preguntas que hacen posible ahondar en las especificidades de la innovación regional, las diferentes formas de innovar, etc.¹⁰. Para el caso del diseño, en la Encuesta se explora primero a la manera de la CIS, pero, con base en la literatura, parte de una *conjetura* consistente con estudios de carácter exploratorio: que es muy probable que el diseño esté subvalorado en ese tipo de medición, y por ello se indaga de manera complementaria con preguntas que permiten contrastar esos resultados y confirmar tal presunción.

Cabe advertir, finalmente, que la EIByC II se aplicó a una muestra aleatoria estratificada de 568 empresas manufactureras¹¹, que es representativa de las 2.924 (mayores de 10 empleados) existentes en la Región en el año 2009, con un error estándar del 2,6%.

Presentación y discusión de los resultados

En lo que sigue se presentan los resultados del ejercicio efectuado. Primero se señalan los rasgos del contexto innovador, luego se exponen y contrastan los hallazgos de las dos aproximaciones al vínculo diseño – innovación y, por último, se discuten los desafíos y las implicaciones de esos resultados.

¹⁰ En la EIByC II se profundiza, por ejemplo, en las etapas del proceso de innovación, indagando por el origen de las ideas de innovación y la ejecución, y por los modos de innovar; se especifican actividades y actores como los vinculados con el diseño. También se introducen preguntas que permiten establecer, de manera explícita, el vínculo entre la innovación y la competitividad, o la gestión del conocimiento.

¹¹ Para lograr un alto grado de representatividad, la encuesta se estratificó por agrupaciones sectoriales definidas en la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU), Revisión 3, al nivel de 3 dígitos, y en cada uno de esos grupos se hizo una selección aleatoria de las empresas encuestadas.

El contexto: modos de innovar y desempeño innovador

Una rápida revisión al contexto en que emerge la relación diseño – innovación, acudiendo a los modos de innovar, comienza a revelar rasgos típicos de un bajo desarrollo tecnológico en la industria de ByC. Así lo sugiere el cuadro 1, que muestra a la adopción, especialmente de procesos, como el modo más extendido de introducir innovaciones en el contexto regional, seguida por la adaptación de productos y procesos y, finalmente, por la creación de productos nuevos, surgidos de ideas originadas dentro de la empresa.

La preponderancia de la adopción y la adaptación al ámbito regional de avances tecnológicos generados en otros contextos se corresponde, por una parte, con el predominio en ByC de industrias denominadas internacionalmente como de medio y bajo desarrollo tecnológico¹² y, de otra, con las etapas más tempranas del desarrollo tecnológico e industrial de países del sudeste asiático de industrialización tardía (Kim y Nelson, 2000).

CUADRO 1. Modos de innovar en Bogotá y Cundinamarca (*)
Porcentaje de empresas.

Modo de innovar	Creación	Adaptación	Adopción
En producto			
Creación	21,6	-	-
Adaptación	3,6	27,6	-
Adopción	1,3	2,6	23,9
En proceso			
Creación	4,8	-	-
Adaptación	1,8	18,6	-
Adopción	0,8	2,0	39,0
Total empresas (N.º)			1.750

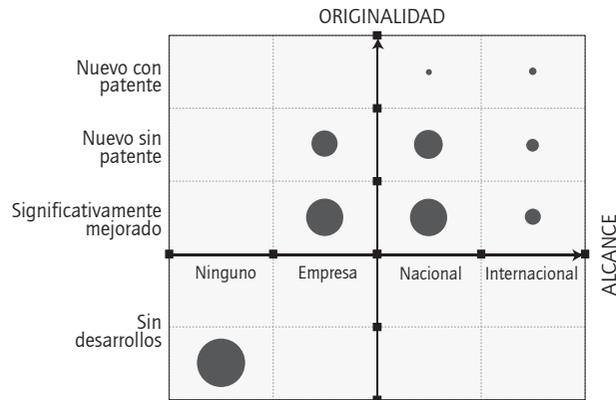
(*) Las dos matrices que componen el cuadro son simétricas. Por ello se omiten los valores sobre la diagonal. En la diagonal se encuentra el porcentaje de empresas que innovan solo mediante un modo, y en las otras celdas el porcentaje que acudieron a más de uno.

Fuente: Segunda Encuesta de Innovación Industrial de Bogotá y Cundinamarca EIByC II (2010).

El bajo grado de creatividad desplegado en la copia temprana o en las mejoras incrementales de productos y procesos existentes se traduce en un bajo desempeño innovador. Esto se confirma en el gráfico 1, que representa el mapa de la innovación en la industria de ByC. En él se observa que el grueso de las empresas, o no han desarrollado actividades de innovación –son ENI– o han obtenido desarrollos novedosos solo para ellas mismas –son EPI–, ubicándose por ello en los cuadrantes del lado izquierdo del gráfico. En abierto contraste, apenas una minoría de

¹² En ByC más del 75% de las empresas pertenecen a sectores de media y baja tecnología; pero si a semejanza de la OECD (1994) se consideran sectores intensivos en tecnología los que dedican más del 5% de sus ventas a actividades de innovación, ninguno tendría este carácter (Smith, 2005; Malaver y Vargas, 2011).

GRÁFICO 1. Desempeño innovador de las empresas.



El tamaño de las burbujas representa el número de empresas.

Fuente: Segunda Encuesta de Innovación Industrial de Bogotá y Cundinamarca EIByC II (2010).

empresas ha logrado desarrollar productos nuevos –patentados o sin patentar– que resultan novedosos en los mercados internacionales, esto es, con un alto grado de novedad.

El gráfico 2 revela un estrecho vínculo entre los modos de innovar y el desempeño innovador. En este se visualizan patrones de comportamiento innovador opuestos entre las EPI y las EIE: mientras la mayor proporción de las EPI copia (adopta), las EIE están concentradas en la creación de productos nuevos¹³.

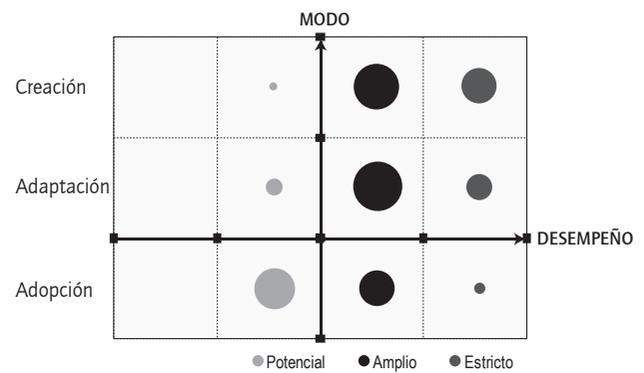
El predominio de la adopción y adaptación como de innovar, al igual que las innovaciones con muy bajos grados de novedad, típicos de industrias de bajo desarrollo tecnológico, confirman la pertinencia de la discusión europea sobre cómo se innova en este tipo de industrias, pues en ellas las actividades de innovación diferentes a la I+D, como el diseño, están llamadas a cumplir un papel primordial en los procesos de innovación (Arundel *et al.*, 2008; Tether, 2005; Santamaría *et al.*, 2009), cuestión que se abordará en seguida.

El diseño como actividad y producto desde una perspectiva convencional

En esta sección se presentan los resultados de la indagación por la participación de las actividades de innovación y de los actores que las adelantan, con un triple propósito: mostrar más elementos sobre los rasgos generales de las formas de innovar; colocar el lente sobre la presencia del diseño en los procesos de innovación y sus resultados (innovaciones de productos), con el fin de confirmar si tiene

¹³ En la Región, 9,2% de las empresas son EIE, 31% son EIA, 31,1% EPI y 28,7% ENI (Malaver y Vargas, 2011).

GRÁFICO 2. Modos de innovar y desempeño innovador de las empresas. Innovación en producto.



El tamaño de las burbujas representa el número de empresas.

Fuente: Segunda Encuesta de Innovación Industrial de Bogotá y Cundinamarca EIByC II (2010).

mayor presencia que la I+D; identificar indicios sobre la subvaloración del diseño en una mirada convencional, pues la indagación se hace a la manera del Manual de Oslo (OECD, 2005) y de la CIS (Eurostat, 2010).

En los *procesos de innovación*, el diseño interviene como una actividad de innovación y como un actor –encarnado formalmente en los departamentos de diseño– que es fuente de ideas e información para la innovación, o que participa en la ejecución de los proyectos de innovación.

Tal como lo sugiere la literatura para contextos de bajo desarrollo tecnológico (Santamaría *et al.*, 2009), en los procesos de innovación de la industria de ByC tienen mayor presencia *actividades* distintas a la I+D, como la compra de maquinaria y equipo –asociada de manera directa con la adopción–, y la ingeniería, las pruebas y ensayos –asociadas con la adaptación de procesos y productos a las condiciones del entorno de aplicación (cuadro 2).

CUADRO 2. Diseño y actividades de innovación. Porcentaje de empresas, calculado frente a las empresas que realizaron actividades de innovación.

Actividad	Empresas (%)
I+D interna	19,3
I+D externa	6,2
Adquisición de maquinaria y equipo, hardware y software	60,1
Adquisición licencias, <i>know how</i> , etc.	4,5
Adquisición asesorías, consultorías, etc.	20,3
Capacitación	20,1
Introducción de innovaciones en el mercado	23,1
Diseño	19,9
Otras inversiones	53,1
Empresas que realizaron actividades (N.º)	1.738

Fuente: Segunda Encuesta de Innovación Industrial de Bogotá y Cundinamarca EIByC II (2010).

CUADRO 3. Modos de innovar y actividades de innovación en producto. Distribución de las empresas que realizaron una actividad específica según el modo de innovación.

Actividad	Modo de innovar % empresas			
	Adopción	Adaptación	Creación	Total
I+D	15,5	33,8	50,7	100
Adquisición de maquinaria y equipo, hardware y software	31,2	37,2	31,5	100
Adquisición de licencias, <i>know how</i> , consultorías, etc.	15,3	52,0	32,7	100
Diseño	18,6	43,7	37,7	100
Capacitación para innovación	6,8	45,6	47,6	100
Introducción de innovaciones en el mercado	18,9	37,6	43,6	100
Otras (ingeniería, pruebas de producto, etc.)	26,9	40,9	32,2	100

Fuente: Segunda Encuesta de Innovación Industrial de Bogotá y Cundinamarca ElByC II (2010).

CUADRO 4. El diseño y el proceso de innovación.

Fuente/Ejecutor	Fuente de ideas % empresas		Ejecutor % empresas	
	Usó ⁽¹⁾	media-alta ⁽²⁾	Usó ⁽¹⁾	media-alta ⁽²⁾
Dept. I+D	11,6	11,6	10,9	10,1
Dept. Diseño	23,2	20,6	20,4	17,1
Dept. Ingeniería	25,1	22,3	28,6	27,2
Dept. <i>Marketing</i>	56,2	48,9	27,9	20,3
Empresario/gerente	74,9	70,4	58,6	53,1

(1) Porcentaje de empresas que usó una fuente / ejecutor

(2) Porcentaje de empresas que otorgó una importancia media-alta a la fuente/ejecutor

Calculados para 1.750 empresas con desarrollos novedosos.

Fuente: Segunda Encuesta de Innovación Industrial de Bogotá y Cundinamarca ElByC II (2010).

La presencia del diseño es baja en la innovación regional en comparación con la reportada para Europa, como lo sugiere el 20% de empresas que acude a este (Design Council, 2005; Tether, 2005). Mucho menor es el gasto en diseño. Pero que represente apenas el 3,8% del total de recursos utilizados para innovar (Malaver y Vargas, 2011), constituye un claro indicio de que al indagar por el diseño dentro del conjunto de actividades de innovación tiende a subestimarse, sobre todo en lo relacionado con los recursos invertidos en él (Tether, 2005; Hansen y Serin, 1997)¹⁴.

Al contrastar actividades y modos de innovar surgen matices significativos de la relación diseño – innovación. El cuadro 3 revela que en las empresas que innovan mediante la adopción, las actividades más extendidas son la compra de maquinaria y equipo, y la ingeniería requerida para operarlas; en las que adaptan, la adquisición de licencias, la capacitación, el diseño y la ingeniería, que permiten alcanzar innovaciones incrementales de carácter adaptativo; y en las que crean nuevos productos, la I+D y la capacitación, que conllevan aprendizaje tecnológico y desarrollo de la creatividad.

Estos resultados dan razón a los autores que señalan que en las empresas (e industrias) de bajo desarrollo tecnológico –adoptadoras y adaptadoras–, que carecen de I+D, la innovación se genera a través de la compra de maquinaria y equipo, la ingeniería o el diseño, requeridos para la aplicación de nuevos productos y procesos en otros contextos (Metcalf, 1998; Hansen y Serin, 1997; Arundel *et al.*, 2008; Santamaría *et al.*, 2009).

En esa dirección, es significativo que entre las actividades creativas por definición, el diseño participe más que la I+D, sobre todo en la innovación vía adaptación. Esto sugiere que el diseño contribuye a adaptar o a mejorar productos desarrollados en otros contextos. Pero en la creación de productos, la I+D supera con amplitud al diseño. De allí surgen inquietudes inevitables, en cuanto a si esto se debe a que el diseño está inmerso (oculto) dentro de las actividades de I+D, como se sugiere en la literatura, o a la poca creatividad del diseño realizado en la industria regional¹⁵.

Ahora bien, al explorar por el papel de *los actores* en el surgimiento de la idea desencadenante de la innovación, el cuadro 4 revela que los departamentos de diseño e I+D

¹⁴ Cabe recordar que la CIS 2010 (Eurostat, 2010) ni siquiera intenta establecer el esfuerzo en diseño, expresado como proporción de las ventas (anexo 1).

¹⁵ Cabe advertir que en la actualidad es clave diferenciar e identificar al diseño en presencia de la I+D debido al protagonismo que este ha ganado incluso en industrias intensivas en tecnología, pero esto desborda el alcance del presente trabajo.

CUADRO 5. El diseño y el proceso de innovación por desempeño innovador (*) Porcentaje de empresas que usaron y otorgaron una importancia media- alta a cada fuente o ejecutor.

Fuente/Ejecutor	Fuente de ideas % empresas			Ejecutor % empresas		
	EPI	EIA	EIE	EPI	EIA	EIE
Dept. I+D	1,8	8,2	43,6	0,5	6,8	41,5
Dept. Diseño	11,9	23,8	28,0	10,0	21,2	18,6
Dept. Ingeniería	10,4	27,6	30,1	15,4	32,5	34,7
Dept. Marketing	36,9	53,6	58,4	15,6	18,7	38,3
Empresario/gerente	84,5	66,4	54,0	62,0	52,1	37,6
Empresas (N.º)	575	906	270	575	906	270

(*) Según el desempeño innovador, las empresas se clasifican en: empresas innovadoras en sentido estricto, EIE; empresas innovadoras en sentido amplio, EIA, y empresas potencialmente innovadoras, EPI.
 Fuente: Segunda Encuesta de Innovación Industrial de Bogotá y Cundinamarca EIByC II (2010).

CUADRO 6. El diseño e innovaciones de marketing. Porcentaje de empresas, calculado sobre el total de empresas.

Innovaciones	Primera vez 2007- 2009	Aplicación anterior a 2007	Mejores prácticas 2007- 2009
1. Cambios significativos en el diseño del producto en cuanto a su forma y aspecto (<i>excluye los que modifican sus funciones</i>)	18,3	32,8	8,7
2. Nuevos medios o técnicas para promocionar el producto (<i>nuevo medio de publicidad, imagen de marca o tarjetas de fidelización, etc.</i>)	25,7	20,5	6,2
3. Nuevos métodos para colocar el producto o canales de ventas (<i>franquicias o licencias de distribución, venta directa, venta al por menor exclusiva, nuevos conceptos para la presentación del producto, etc.</i>)	18,9	24,0	3,7
4. Nuevos métodos de fijación de precios (<i>precios variables según la demanda, sistemas de descuento, etc.</i>)	11,1	17,1	2,8
Total de empresas (N.º)			2.924

Fuente: Segunda Encuesta de Innovación Industrial de Bogotá y Cundinamarca EIByC II (2010).

aportan menos ideas innovadoras que los empresarios/gerentes y los departamentos de *marketing*. Ello puede asociarse, en el caso de los empresarios, al alto grado de informalidad que caracteriza a los procesos de innovación, el cual concuerda con el poco desarrollo de las capacidades tecnológicas de las empresas de la Región y de América Latina (Malaver y Vargas, 2004 y 2006; Yoguel *et al.*, 2009); y en el caso del *marketing*, al patrón de desarrollo tecnológico de la industria regional orientado más hacia un modelo *demand pull* que a uno *technology push*.

El análisis del actor responsable del diseño en empresas con distinto desempeño innovador revela que en las de menor capacidad innovadora (EPI y EIA) los departamentos de diseño junto con los de ingeniería tienen mayor presencia que el de I+D (cuadro 5). Lo anterior confirma que en las empresas e innovaciones con menor grado de novedad tienen mayor peso actividades distintas a la I+D, como el diseño. Por el contrario, en las empresas con mayor desempeño, mientras los departamentos de I+D representan un papel descolante en la materialización de las ideas innovadoras, los de diseño

reducen su presencia, frente a estos y a los de ingeniería, en una proporción tal que se agudiza la duda en torno a que el diseño esté subsumido en estas dos actividades (Tether, 2005). En este caso el papel del diseño es opaco.

En los *resultados de innovación no tecnológica*, materializados en cambios en la apariencia de los productos –diseño estético– que resultan innovadores, esto es, en las innovaciones de *marketing*, la presencia del diseño aflora con nitidez¹⁶. En efecto, como lo muestra el cuadro 6, más del 50% de las empresas ha hecho cambios novedosos en los diseños de sus productos, especialmente las de mayor tradición innovadora (no tecnológica), que los realizados antes de 2007. Estas además superan a las “innovadoras recientes”.

Entre las distintas innovaciones de *marketing*, las basadas en el diseño son efectuadas por una mayor proporción de

¹⁶ Esta indagación retoma la CIS, pero interroga por las innovaciones obtenidas antes del periodo de estudio, 2007-2009 para evitar el riesgo de considerar como innovadoras solo a las empresas que lo han hecho de manera reciente (Arundel *et al.*, 2008; Malaver y Vargas, 2011) o tardía.

empresas. A las realizadas en los medios o prácticas para promocionar el producto, colocarlo o desarrollar la marca, les es inherente el diseño pero, a veces, no de manera explícita para las mismas empresas, posiblemente porque en algunas preponderan sus componentes más intangibles. De este modo, el diseño actúa en ellas con singular fuerza, pero a través de sus componentes más simbólicos y más tácitos (Verganti, 2003; Powell, 2004), y esto hace mucho más difícil su medición. Así, su presencia es “opaca” y su contribución, subestimada.

En síntesis, la aproximación efectuada a través de los modos de innovar, actividades y actores revela formas de innovar típicas de una industria con poco desarrollo tecnológico. Muestra que en los modos de innovar menos creativos exhibidos por las empresas con menor desempeño innovador, el diseño y la ingeniería contribuyen a la innovación en mayor grado que la I+D, mientras que en la generación de productos nuevos, concentrada en las EIE, predomina la I+D. Resultados concordantes con la literatura. Sin embargo, el exiguo nivel de gastos “reconocidos” en esta actividad aporta indicios fuertes de que bajo la aproximación convencional el diseño es subestimado.

La indagación por la presencia del diseño en las innovaciones no tecnológicas, de *marketing*, revela que este es visible para las empresas cuando se pregunta de manera explícita por los cambios innovadores en la apariencia de los productos. Pero se difumina en los otros tipos de innovación, quizás porque en ellos se ponen en juego sus componentes más simbólicos o por la manera de aproximarse en las indagaciones convencionales. De allí la importancia de aproximaciones que hagan aflorar el diseño.

Diseño y desarrollo de productos: una indagación alternativa

Los resultados arrojados por una aproximación alternativa del vínculo diseño e innovación, que es más amplia en cuanto a la concepción del diseño pero que, a la vez, describe con mayor detalle el proceso de desarrollo de nuevos productos, contrastan abiertamente con los mostrados arriba. En efecto, la presencia del diseño es alta en todas las fases del proceso, especialmente en las de generación de la idea y conceptualización del producto, y de desarrollo y prueba del mismo. Así lo indica el alto porcentaje de empresas –65% en promedio– que considera que el diseño interviene en las distintas etapas del proceso, empresas que además le otorgan una importancia media o alta a su contribución (cuadro 7). En la fase de *marketing* y comunicación del valor del nuevo producto su contribución disminuye, pero todavía es alta, pues alrededor del 43% de las empresas la considera importante.

Diferencias tan abultadas confirman que al indagar a la manera de la CIS (Eurostat, 2010), el diseño es subregistrado incluso cuando se hace explícito dentro de las actividades de innovación. De este modo, como lo plantean Walsh (1996) y Tether (2005), al permanecer oculto, se subvalora su contribución a la innovación.

Esos resultados revelan, además, que la presencia del diseño es más alta en las empresas más innovadoras (cuadro 8). Sin embargo, la diferencia a favor de las EIE es mayor en la fase de *marketing*, lo cual indica que, en suma, las empresas más innovadoras usan más y de manera más integral el diseño, esto es, desde la generación de la idea hasta la comunicación al consumidor del valor agregado

CUADRO 7. Diseño y desarrollo de nuevos productos

Fases y actividades	% empresas	
	(1)	(2)
Generación de la idea	74,2	69,6
Generación del nuevo conocimiento requerido	56,6	45,9
Visualización de los usos y funciones del producto	76,9	72,4
Visualización de las formas y estética del producto	70,4	63,0
Definición de especificaciones técnicas para el producto (geometría, materiales, tolerancias, etc.)	78,0	70,2
Definición de especificaciones técnicas para la producción (planteamiento productivo, planos técnicos, etc.)	75,6	69,2
Desarrollo del prototipo y realización de pruebas (usabilidad, estructurales, etc.)	73,1	66,3
Desarrollo del empaque y/o embalaje	54,8	40,2
Desarrollo de nuevos modos de interacción cliente-producto, cliente-empresa (experiencias)	54,4	45,2
Desarrollo de la imagen y/o publicidad	58,6	45
Empresas con actividades de innovación (N°)	1.738	

(1) Porcentaje de empresas que realizaron actividades de diseño

(2) Porcentaje de empresas que otorgaron al diseño una importancia media-alta

Fuente: segunda Encuesta de Innovación Industrial de Bogotá y Cundinamarca EIByC II (2010) y Barrero (2011).

CUADRO 8. Diseño y desarrollo de nuevos productos por desempeño innovador (*). Porcentaje de empresas, según importancia media-alta otorgada al diseño.

Etapa	Desempeño innovador % empresas		
	EPI	EIA	EIE
Generación de la idea	60,7	73,1	77,7
Generación del nuevo conocimiento requerido para innovar	29,9	47,1	76,2
Visualización de los usos y funciones del producto	56,7	78,3	86,3
Visualización de las formas y estética del producto	60,2	63,6	67,4
Definición de especificaciones técnicas para el producto (geometría, materiales, tolerancias, etc.)	61,4	73,6	78,0
Definición de especificaciones técnicas para la producción (planteamiento productivo, planos técnicos, etc.)	65,4	69,1	78,1
Desarrollo del prototipo y realización de pruebas (usabilidad, estructurales, etc.)	54,8	72,2	71,8
Desarrollo del empaque o embalaje	35,6	38,9	54,2
Desarrollo de nuevos modos de interacción cliente-producto (experiencias), cliente-empresa	39,9	43,6	62,1
Desarrollo de la imagen o publicidad del nuevo producto	38,7	42,2	67,4
Subtotal empresas (N.º)	581	888	270

(*Según el desempeño innovar, las empresas se clasifican en: empresas innovadoras en sentido estricto, EIE; empresas innovadoras en sentido amplio, EIA, y empresas potencialmente innovadoras, EPI. Fuente: EIByC II (2010).

por el nuevo producto¹⁷. Esto acentúa las diferencias con la indagación convencional.

Dos lecturas adicionales posibilitan estos resultados. Primera: la alta presencia e importancia atribuida al diseño, especialmente por las empresas más innovadoras, en la fase de surgimiento de la idea y conceptualización del producto, es decir, en la creación de la propuesta de valor, y en la fase de comunicación de este, aporta indicios fuertes de que el diseño cumple un papel estratégico fundamental y no solo operativo. Segunda: la forma de indagar importa. Al preguntar por el diseño dentro del conjunto de actividades de innovación, incluso de manera explícita, aparecen los problemas que conducen al subregistro: sus altos componentes intangibles y de conocimiento tácito; su carácter transversal, que hace que esté presente –a veces inmerso– en actividades realizadas en distintas dependencias, y en ocasiones por personas sin formación profesional especializada en diseño (Tether, 2005; Walsh, 1996). Por ello, cuando se detalla el proceso de creación de un nuevo producto y se facilita visualizar el diseño, se revela su presencia fundamental.

El vínculo diseño – innovación en ByC: desafíos e implicaciones

Los resultados expuestos confirman que marcos analíticos amplios permiten identificar rasgos característicos de los

¹⁷ Esa mayor presencia emerge solo cuando se detallan las actividades del proceso de innovación, y se facilita su visualización para las empresas. Ello ratifica la duda sobre la probabilidad de un diseño subsumido en la I+D.

procesos de innovación en contextos como el existente en la industria de ByC, y corroboran la existencia de formas de innovar distintas al *technology push*, en las cuales actividades como el diseño tienen mayor presencia que la I+D. Esto reclama, en países como Colombia, la incorporación de este tema en las encuestas de innovación, tal como se hizo en la CIS. Los resultados también aportan evidencia de que en la CIS el diseño es subestimado, y que al explorarse otras alternativas, como aquí se hizo, se puede detectar mejor la intensidad del vínculo entre diseño e innovación y un papel más estratégico del diseño.

Identificar el grado de contribución del diseño a la innovación plantea desafíos que desbordan los objetivos propuestos en este trabajo. El primero es de orden teórico y conceptual, a fin de diferenciarlo y reconocerlo en los procesos de innovación, lo cual implica captar lo que es esencial y distinto del diseño en términos de conocimiento y en cómo se expresa en el proceso de innovación y en el producto innovador. Esta tarea es difícil por la naturaleza de las actividades que componen las fases del desarrollo del producto, donde intervienen conocimientos (I+D, ingeniería, *marketing*) y roles del diseño distintos (Lawson, 1997), e interactúan diseñadores con variadas especialidades, y porque el diseño puede desempeñar roles operativos o estratégicos.

Mayor es el desafío que plantea establecer el grado de creatividad del diseño involucrado en las innovaciones y, en consecuencia, el despliegue de sus potencialidades como fuente de ventajas competitivas. Allí resultan útiles propuestas inspiradas en la *design driven innovation* para generar innovaciones disruptivas no tecnológicas, basadas

en cambios radicales, inesperados, en el significado de los productos (Verganti, 2008 y 2011).

Tal desafío incluye trascender la visión del diseño centrada en las formas y usos del producto, y superar la proclividad a obtener innovaciones incrementales del *demand pull* y del diseño centrado en el usuario (Verganti, 2009). En el ámbito analítico implica, en síntesis, ampliar el marco analítico del *technology push* y el *DUI*, del *demand pull* y la *user driven innovation*, para incorporar la *design driven innovation*. Avanzar, de este modo, hacia un *design push* demanda un enorme reto para la medición, pues cambios radicales en los significados materializará nuevas propuestas de valor con altos contenidos de valor simbólico, ricas en componentes intangibles del diseño (Multu y Er, 2003). Profundizar en esto desborda de lejos los alcances de este artículo, pero muestra retos fascinantes para la política y la medición.

Conclusiones

Los resultados expuestos revelan, por un lado, que en ByC predominan rasgos característicos de industrias de bajo y medio desarrollo tecnológico, esto es, la adopción y la adaptación como formas de innovar, y un débil desempeño innovador, y que en concordancia con lo planteado por la literatura, en este contexto innovativo, actividades como el diseño tienen mayor presencia que la I+D; confirman, por otro lado, las dudas de la literatura en torno a que en la indagación convencional el diseño permanece oculto y subestimado, como lo expresa la abultada diferencia entre la importancia que le atribuyen las empresas al diseño cuando se indaga por su participación a lo largo del proceso de desarrollo de nuevos productos, y los resultados obtenidos cuando se pregunta del modo que se hace en la CIS (Eurostat, 2010).

Esos resultados confirman, en síntesis, que cuando se utilizan marcos analíticos e instrumentos de medición más amplios que los estándar, expresados en la CIS y en las encuestas de innovación que la siguen, es posible captar una mayor variedad de formas de innovar, y hacer aflorar actores y actividades de innovación distintos a la I+D, como el diseño, que cumplen un papel primordial en los procesos de innovación.

Estos hallazgos (luces) sobre la relación diseño – innovación tienen importantes implicaciones de política. Señalan: i) que políticas de innovación basadas en la evidencia – como la aquí aportada– deberían contemplar y estimular al diseño como una fuente de innovación y una actividad innovadora fundamental; ii) que, en consecuencia, en las encuestas de innovación, como la colombiana, la indagación

por el diseño es insoslayable, pues de otra manera no se producirían evidencias sobre las características centrales, la dinámica y la contribución del diseño a la innovación del país; iii) que, como se pudo comprobar aquí, ese vacío de información no se subsanaría con incluir un ítem más dentro de las actividades de innovación –como se hizo en la CIS de 2010– o con una pregunta adicional, ante los sesgos provenientes de la percepción reduccionista –operativa– del diseño y del peligro del subregistro de su contribución, en este tipo de encuestas.

Superar los vacíos y mensurar la contribución del diseño a la innovación –una cuestión en la que todavía hay muchas sombras–, plantea desafíos mayúsculos, que superan la esfera de la medición. Implica en los ámbitos analíticos y de la política trascender la visión de la innovación sesgada hacia la I+D (Jensen *et al.*, 2007; Arundel *et al.*, 2008; Cepal, 2010; Malaver y Vargas, 2011 y 2013), discusión que desborda los alcances de este trabajo.

En un ámbito más específico, plantea el desafío de articular dos tradiciones académicas cuyo aislamiento se expresa en la brecha entre las encuestas de innovación, que subestiman el diseño, y los ejercicios específicos –como los de 2005–, que captan mejor el papel del diseño, pero es difícil articularlos con los análisis sobre los procesos y las dinámicas de la innovación. Establecer el puente entre estas dos comunidades académicas implica para sus actores descentrarse, ver el mundo desde la otra orilla, y dialogar a partir de la evidencia. Este trabajo representa un esfuerzo en esa dirección.

Mientras esos avances se producen, establecer tanto el grado de creatividad del diseño como su contribución a la innovación, para aportar información relevante para las políticas públicas y privadas de estímulo a la innovación, será una tarea por realizar, y que permitiría contrastar conjeturas como las que surgen de las evidencias aquí aportadas, que sugieren que, en materia de novedad, el diseño desplegado en la Región es apenas incremental.

Referencias bibliográficas

- Arocena, R. & Sutz, J. (2001, June). *Revisiting Nelson and Winter from the South: "Learning by Solving" in Underdeveloped Countries*. Paper for the DRUID Nelson and Winter Conference, Aalborg.
- Arundel, A. (2006). *Innovation Survey Indicators: any progress since 1996? Or how to address the "Oslo" paradox: we see innovation surveys everywhere but where is the impact on innovation policy?* Maastricht: UNU-Merit. 14 p.
- Arundel, A., Bordoy, C. & Kanerva, M. (2008, March). *Neglected innovators: How do innovative firms that do not perform R&D innovate?* INNO-Metrics Thematic Paper, Merit.
- Barrero, G. (2011). *Diseño para el Desarrollo de Nuevos Productos*. Documento de trabajo. Bogotá: Universidad Javeriana.

- Brown, T. (2008, June). Design Thinking. *Harvard Business Review*.
- Calderón, G., Álvarez, C.M. & Naranjo, J. C. (2009). Orientación estratégica y recursos competitivos: un estudio en grandes empresas industriales de Colombia. *Cuadernos de Administración*, 22(38), 49-72.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Cepal. (2010). Heterogeneidad estructural y brechas de productividad: de la fragmentación a la convergencia. En Cepal, *La hora de la igualdad. Brechas por cerrar, caminos por abrir*, documento del trigésimo tercer periodo de sesiones de la Cepal, Santiago de Chile.
- Creusen, M. & Schoormans, J. (2005). The Different Roles of Product Appearance in Consumer Choice, *Journal of Product Innovation Management*, 22, 63-81.
- Chesbrough, H. (2009). *Innovación abierta: nuevos imperativos para la creación y el aprovechamiento de la tecnología*. Barcelona: Plataforma.
- David, P. & Foray, D. (2002, junio). Fundamentos económicos de la sociedad del conocimiento. *Comercio Exterior*, 52(6), 472-490.
- Design Council (2005). *National Survey of Firms*. London: Design Council.
- Edquist, C. (2005). Systems of innovation: Perspectives and challenges. En Fagerberg, J., Mowery, D. & Nelson, R. (Eds.). *The Oxford Handbook of Innovation* (pp. 181-208). Oxford: Oxford University Press.
- Eurostat. (2008). *The Community Innovation Survey – CIS 2008*.
- Eurostat. (2010). *The Community Innovation Survey – CIS 2010*.
- Godin, B. (2009). *The rise of innovation surveys: measuring a fuzzy concept*. Project on the history and sociology of STI statistics, working paper N° 16.
- Gorb, P. & Dumas, A. (1987). Silent Design. *Design Studies*, 8, 150-156.
- Hansen, P. & Serin, G. (1997). Will low technology products disappear? *Technological Forecasting and Social Change*, 55, 179-191.
- Huang, C., Arundel, A. & Hollanders, H. (2010). *How firms innovate: R&D, non-R&D, and technology adoption*. Working Paper Series 027. UNU-Merit.
- International Council of Societies of Industrial Design, ICSID. (2012). *Definición de diseño*. Disponible en <http://www.icsid.org/about/about/articles31>.
- Jaramillo, H., Lugones, G. & 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.
- Jensen, M. B., Johnson, B., Lorenz, E. & Lundvall, B. A. (2007). Forms of knowledge and modes of innovation. *Research Policy*, 36, 680-693.
- Kim, L. & Nelson, R. (2000). Introduction. En Kim, L. & Nelson, R. (Eds.). *Technology, learning and innovation: Experiences of newly industrializing economies* (pp. 1-9). Cambridge: Cambridge University Press.
- Lawson, V. (1997). *How Designers Think: The process of Design Demystified*. Oxford: Architectural Press.
- Lee, W. (2000). The role of science and technology policy in Korea's industrial development. En Kim, L. & Nelson, R. (Eds.). *Technology, learning and innovation: Experiences of newly industrializing economies* (pp. 269-290). Cambridge: Cambridge University Press.
- Lundvall, A. (1985). Product innovation and user-producer interaction. *Industrial Development Research Series*, 31, 47.
- Lundvall, B. A. & Borrás, S. (2005). Science, technology and innovation policy. En Fagerberg, J., Mowery, D. & Nelson, R. (Eds.). *The Oxford Handbook of Innovation* (pp. 599-631). Oxford: Oxford University Press.
- Malaver, F. & Vargas, M. (2004). Los procesos de innovación en América Latina: aportes para su caracterización. *Academia*, 33, 5-33.
- Malaver, F. & Vargas, M. (2006). *Capacidades tecnológicas, innovación y competitividad de la industria de Bogotá y Cundinamarca: resultados de una encuesta de innovación*. Bogotá: CCB, OCyT.
- Malaver, F. & Vargas, M. (2007). La vigilancia tecnológica en el ámbito sectorial colombiano. Lecciones y desafíos. En Malaver, F. y Vargas, M. (Eds.). *Vigilancia tecnológica y competitividad sectorial. Lecciones y resultados de cinco estudios*. Bogotá: Colciencias, CCB, Consejo Regional de Competitividad y OCyT.
- Malaver, F. & Vargas, M. (2011). *Formas de innovar, desempeño innovador y competitividad industrial*. Bogotá: Editorial Javeriana (pp. 223).
- Malaver, F. & Vargas, M. (2013). Formas de innovar y sus implicaciones de política: lecciones de una experiencia. *Cuadernos de Economía*, en proceso de edición.
- Malerba, F. (2004). Sectoral Systems of Innovation: Basic Concepts. En Malerba, F. (Ed.). *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Metcalfe, S. (1988). The diffusion of innovation: An interpretative survey. En Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G. & Soete, L. (Eds.). *Technical Change and Economic Theory* (pp. 560-589). London: Frances Printer.
- Multu, B. & Er, A. (2003, April). *Design Innovation: Historical and Theoretical Perspectives on Product Innovation by Design*. Paper presented at The 5th European Academy of Design Conference, Barcelona.
- Nelson, R. & Sampat, B. (2001). Las instituciones como factor que regula el desempeño económico. *Revista de Economía Institucional*, 3(5), 17-51.
- Nelson, R. & Winter, S. (1977). In search of useful theory of innovation. *Research Policy*, 6(1), 36-76.
- Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD. (1994). *Science and Technology Policy – Review and Outlook 1994*. Paris: OECD.
- Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD. (2005). *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data – Oslo Manual*. Paris: OECD.
- Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD. (2010). *The OECD innovation strategy*. Paris: OECD.
- Pedersen, H. (2008). Opening Session. En CEEIS and Eurostat, *32nd CEIES Seminar Innovation indicators—more than technology?* Århus, Denmark, February 5 and 6, 2007.
- Powell, E. (2004, Fall). Economic Development. *Design Management Review*.
- Salter, A. & Tether, B. (2006, April). *Innovation in Services. Through the Looking Glass of Innovation Studies*. Background Paper for Advanced Institute of Management (AIM), Research's Grand Challenge on Service Science.
- Santamaría, L., Nieto, M. J. & Barge-Gil, A. (2009). Beyond formal R&D: Taking advantage of other sources of innovation in low –and medium– technology industries. *Research Policy*, 38, 507-517.
- Smith, K. (2005). Measuring innovation. En Fagerberg, J., Mowery, D. & Nelson, R. (Eds.). *The Oxford Handbook of Innovation* (pp. 148-177). Oxford: Oxford University Press.
- Tether, B. (2005). *The role of design in business performance*. ESRC - Centre for Research on Innovation and Competition (CRIC). University of Manchester.

- Tether, B. & Massini, S. (1998). Employment Creation in Small Technological and Design Innovators in the UK during the 1980's. *Small Business Economics*, 11(4), 353-370.
- Ulrich, K. & Eppinger, E. (2000). *Product Design and Development*. New York: McGraw-Hill.
- Utterback, J., Vedin, B. A., Álvarez, E., Ekman, S., Walsh, S., Tether, B. & Verganti, R. (2007). *Design - inspired innovation*. Singapore: World Scientific Publishing.
- Verganti, R. (2003). Design as brokering of languages: The role of designers in the innovation strategies of Italian firms. *Design Management Journal*, 3, 34-42.
- Verganti, R. (2008). Design, Meanings, and Radical Innovation: A Metamodel and a Research Agenda. *Journal Product Innovation Management*, 25, 436-456.
- Verganti, R. (2009). *Design - Driven Innovation Changing the Rules of Competition by Radically Innovating what Things mean*. Boston, MA: Harvard Business Press.
- Verganti, R. (2011, October). Designing Breakthrough Products. *Harvard Business Review*, 114-120.
- von Hippel, E. (1988). *Sources of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Walsh, V. (1996). Design, innovation and the boundaries of the firm. *Research Policy*, 25(4), 509-529.
- Yoguel, G., Borello, J. & Erbes, A. (2009). Argentina: cómo estudiar y actuar sobre los sistemas locales de innovación. *Revista de la CEPAL*, 99, 65-82.

ANEXO 1

Actividades de innovación y gastos en la CIS 2010 y la EIByC II

Actividades	CIS 2010 (Pregunta 5.1)		EIByC II (pregunta 5.2)	
	Realizadas	Gasto 2008-2010	Realizadas	Gasto 2007-2009
I+D interna	X	X	X	X
I+D externa	X	X	X	X
Adquisición de maquinaria, equipo y software	X	X	X	X
Adquisición de conocimiento externo	X	X	X	X
Capacitación para actividades de innovación	X	-	X	X
Introducción al mercado de innovaciones	X	-	X	X
Diseño	X	-	X	X
Otras	X	-	X	X

Fuentes: Eurostat (2010) y Malaver y Vargas (2011).

Gastos y actividades de innovación para la obtención de productos y procesos (tipo CIS o la que se aplica en Colombia). Y este es un vacío fundamental dado el papel que está llamado a cumplir el diseño en el escenario actual, que podría dar lugar a un modelo de innovación *design*

push. Pero esto reclamaría generar mecanismos para lograr que sea visible, reconocido, valorado y desarrollado explícitamente tanto en las empresas como en las políticas de innovación.