

Los valores y la competitividad*

Néstor Sanabria Landazábal**

Recibido: febrero de 2008. Aprobado: abril de 2008

RESUMEN

En este ensayo se enuncia y desarrolla un esquema alternativo a la comprensión de la productividad que incorpora los elementos cualitativos, institucionales y sociales de la mano de obra como determinantes de la estructura productiva de la industria en Bogotá. El análisis permite aislar la proporción económica de los valores presentes en las preferencias de los agentes y que conforman los procesos adelantados dentro de las empresas. Se plantea un esquema no walrasiano, distanciándose de los equilibrios formulados por Solow a partir del teorema de Euler, y que se aplica sobre la realidad de las Pymes y las grandes empresas dentro de este contexto. De esta manera, se obtiene un residuo a partir de la estimación de modelos autorregresivos sin las restricciones de normalidad habituales. Su interpretación permite afirmar que el efecto de los valores parece estar relacionado con el grado de formalidad de los contratos laborales y las fases de los ciclos económicos.

Palabras clave: cesta de valores, empresa, emprendimiento, firma, productividad.

ABSTRACT

This essay establish and develop an alternative scheme to the understanding of productivity that incorporates qualitative, institutional and social issues of the labor, as determinants of the productive structure of the industry in Bogotá. This analysis allows isolating the economic proportion of the values in the agent's preferences that has been incorporated inside the processes of firms. There is a no walrasian pattern, distancing themselves from the balance made by Solow from Euler theorem and applying to the reality of Pymes and large companies inside this context. Therefore, it is obtained a residual by estimating autoregressive models without the usually and normality restrictions. His interpretation suggests that the effect of

* Este trabajo corresponde a una versión del proyecto de investigación "Rutinas, evolución y competitividad, el perdurar de las empresas en la globalización", adelantado a través de los fondos concursables monitoreados por el SUI-FUAC. Se agradecen muy especialmente los comentarios del profesor Carlos Meza de la Universidad de La Salle. Participó como asistente de investigación el estudiante de economía Walter Galeano.

** Sociólogo, M. sc. en economía y política internacional, doctor en estudios latinoamericanos, doctor (c) en economía y empresa, docente investigador, Universidad de La Salle.

values as preferences seems to be related to the degree of formality of labor contracts and stages of economic cycles.

Key words: *Values as preferences, company, entrepreneurship, firm, productivity.*

1. CONSIDERACIONES GENERALES

En Sanabria (2007) se afirma que las empresas, las firmas y las sociedades pueden ser consideradas de manera similar a las estructuras biológicas compuestas de fractales y, en este sentido, ordenadas de una manera singular no sólo físicamente hablando.¹ Maximizan sus distancias –costos de transporte–, o costos salariales, como lo formula Krugman (1996), lo cual hace parte de las decisiones de las empresas,² y también se maximiza en función de los soportes culturales o entornos a donde se ubiquen, y de los enlaces entre éstas y la globalización. Así, es importante distinguir, por ejemplo, la producción de *comodities*, o de baja agregación de valor como los procesos de maquila, o la moderna producción de servicios empresariales

avanzados, implementados sobre la base del conocimiento, como puede ser el desarrollo de nuevo software por Internet.

Este tipo de organización se denomina complejo en razón a que existen múltiples relaciones entre sus partes. En estos escenarios la sociedad está compuesta de fenómenos comunicativos (Luhman, 1998) con lo cual se expresa que ella es transmisión no lineal de información de doble vía. En este sentido, la competitividad se puede pensar como el resultado de que un conjunto de bienes y servicios sean ofrecidos³ en los mercados más dinámicos, y éstos impacten los sistemas locales⁴ cuando la oferta se coloca para ser realizada en el corto plazo, y a través de los mercados de futuros a donde aparecen fundamentalmente las operaciones financieras.

¹ Esta forma de entender las empresas junta la metáfora sobre los árboles y el bosque de Marshall (1958, p. 673) y las posturas de muchos autores reseñados en el documento de Sanabria citado.

² Una expresión interesante se encuentra en Sassen (2003) y su hipótesis de que las empresas manufactureras hasta un momento de su evolución prefirieron el trabajo masculino. Posteriormente, y cuando se trató de abaratar costos por la vía de la maquila, se prefirió el trabajo femenino en razón a su mejor capacidad de adaptarse a los bajos ingresos y ser menos conflictivo. Sin embargo, esto es sólo válido para estos sectores, pero no representa una generalidad de la ocupación en los entornos y mercados globalizados.

³ No colocados de manera estática en el mercado.

⁴ Los límites de lo local los establecen las culturas geográficamente delimitadas, sin que esto suponga demarcaciones claras, sino difusas y adaptables (Prigogine y Stengers, 1994)

Se quiere admitir entonces, que la existencia de la sociedad como tejido complejo de comunicaciones parece estar siempre en un punto de bifurcación, pero no como una circunstancia disolutoria, sino como cambio permanente, es decir, de incrementos significativos de complejidad o evolución, base sobre la cual se debe construir la competitividad, a partir principalmente de las nuevas y dinámicas formas de comunicación operadas desde las firmas y en beneficio de éstas y de las empresas. Esta misma velocidad de cambio implica la necesidad de que los sistemas sean claramente adaptables para poder comprender y explicar las sociedades. Deducido de ello, la dirección estratégica de empresas y firmas, y con ello estructuras y culturas, deben concebirse sobre la base de la flexibilidad y la capacidad de adaptación en un entorno definido por la alta dinámica favorecida por las NTIC.⁵

Así, los nuevos sistemas adaptables deben implementarse sobre cuatro definiciones: la coevolución, la cual implica la existencia de situaciones caóticas y catastróficas en referencia principalmente a los procesos de innovación; organización en redes

complejas, lo cual hace relación a las nuevas formas de las firmas y los nuevos diseños de empresas sin un anclaje geográfico estricto, pero con la capacidad de asumir en su provecho la entropía resultante de desorganizar lo que aparentemente venía funcionando bien; uso de la alta tecnología para el desarrollo de emprendimiento e intraemprendimiento; construcción de opciones empresariales a partir de dinámicas que impliquen cambios funcionales permanentes y no sólo jerárquicos (Simon, 1962).

Es en este sentido que la metrópoli y los actuales diseños ciudadanos de ciudad, y con ello de firmas y empresas, aparecen como el escenario fundamental del procesamiento de las decisiones de mayor impacto basado en: no igualdad en la producción de ganancias, esto es, las empresas asociadas a los espacios de los mercados más dinámicos son quienes tienen mayor posibilidad de acumulación; precarización de las funciones de empleo en los estratos de mediana y baja productividad;⁶ y una alta potenciación de la ocupación, nuevos tipos de marginalidad,⁷ entre otras consecuencias (Sassen, 2003).

⁵ Nuevas Tecnologías de Información y Comunicaciones.

⁶ Se hace referencia al empleo asociado a la cultura urbana con productividades muy bajas como la correspondiente a los sectores microempresariales tradicionales y a los sectores intermedios como la Pyme tradicional. Éstas se basan en intensidades de capital o de trabajo, pero no en intensidad del conocimiento.

⁷ En el registro histórico se puede apreciar cómo el desarrollo industrial precarizó al empleo del sector

Desde esta perspectiva, uno de los primeros problemas por resolver son los límites de la complejidad. Un elemento axiomático de este esquema teórico es su aceptación de lo no-lineal como la base de su comprensión y como regla general, en razón a las múltiples relaciones de las variables que componen una organización, así como las múltiples y no-lineales relaciones con el medio circundante (Daft y Lewin 1990). Con ello, en razón de no existir parámetros a la manera lineal que expresen las relaciones, se muestra cómo una pequeña variación puede conducir a fenómenos difíciles de predecir, como lo formula Arrow (1987), y de igual manera la inviabilidad de suponer que la suma de las partes entrega el resultado del todo, siendo esta manera de concebir la agregación de capacidades de una organización, sólo una probabilidad entre el infinito número posible de resultados.

En el sentido de la empresa y la firma, la complejidad y lo no lineal se expresan, a partir de ubicar a ésta como un sistema que procesa información,⁸ en los siguientes argumentos: la dinámica de empresas y firmas no es lineal en referencia al tiempo, el equilibrio o desequilibrio es más

bien una probabilidad derivada de apropiarse momentáneamente de espacios sociales o mercados, construidos por la firma o tomados por ella. Al desaparecer el tiempo como un continuo lineal, las empresas y las firmas se transforman en atractores, remitiéndose a entornos caóticos. Así, el impacto y resultado no puede calcularse con certeza, aunque los agentes que las produzcan sigan reglas sencillas y lineales. Esta es la propiedad de un sistema complejo que se muestra con capacidades de autoorganización. En la vida de empresas y firmas esto exhibe la capacidad de cambio y adaptación en los diferentes entornos, y para el caso de los mercados más dinámicos, la información como imperativo categórico si se quiere resolver el problema de la competitividad.

A partir de la consideración holográfica es posible leer a la empresa-firma como un símil de la reproducción celular de la sociedad en que ésta se constituye-reconstituye. En relación con esta estructura de comprensión de la realidad, y en el supuesto de un tráfico de información del entorno a la firma y a la empresa, y por tanto, desarrollo de innovaciones en procesos, productos o precios,⁹

agrícola en los siglos XIX y buena parte del XX, y como éste, ante la dinámica del sector servicios asociado a los mercados y escenarios globalizados, también ha tenido la misma lógica.

⁸ Se da por supuesta la función de producción neoclásica y se considera sistema en el sentido holográfico de Morin (1977).

⁹ Según Posner (1975) producto nuevo, producto viejo.

son comprensibles los presupuestos de Thom (1975) y las teorías de las singularidades (Thietart y Morgues, 1995). De forma preferente, a lo que conducen estos planteamientos es a la admisión de los sistemas complejos adaptables, que para el caso de las relaciones empresa y firma tienen como insumo de su complejidad a los *input-output* de información. Así, también en la interacción e iteración de las unidades, es posible admitir la coevolución en la cual cada firma se adapta y adapta su medioambiente, en busca de mejorar sus funciones y resultados (Holland y Miller, 1991). En esta razón, el “equilibrio coevolutivo” desde la relación empresa-firma es altamente dinámico y sujeto a la competencia por la captura de las franjas de mercado, como desarrollos nuevos o de reacomodamiento, en donde operan las firmas con un piso de actuación sin reglas fijas (Scott, 1992), con el imperativo de mejorar resultados y, por tanto, entrar en terrenos de competitividad.¹⁰

Según Bak (1996), los sistemas complejos adaptables se desarrollan en un “Estado crítico” que es diferente de las definiciones tradicionales de equilibrio.¹¹ En un estado de

equilibrio tradicional los cambios se transforman en autocorrecciones de las desviaciones. En un “equilibrio crítico” una pequeña, mediana o grande desviación no conduce necesariamente a autocorrecciones, sino a adaptaciones, generándose con ello los atractores. Éstos, en términos sociales de las empresas y las firmas, están constituidos por aquellas con mayor flexibilidad y capacidad de innovación y de adaptación al entorno fluctuante, o volátil, como se plantea en el mundo financiero, en los cuales las salidas no son radicales en el sentido destructivo, sino evolucionarias en el sentido de transformación y adaptación, sacando al elemento débil, por ejemplo, de la zona de rendimientos crecientes y conduciéndolo a la zona de los decrecientes y, por esta vía, a su paulatina desaparición o transformación, y esta es la base de la competitividad. También acota Kauffman (1995) que este cambio no tiene que producirse en el todo sistémico, sino en las regiones a donde es susceptible de producirse, ratificando con ello el carácter disipativo y no homogéneo de las estructuras sociales. De acuerdo con Simon (1996), un elemento que ayuda a comprender el concepto de lo no homogéneo

¹⁰ Con ello se establece un criterio sustantivo: la competitividad es resultado de la búsqueda de resultados para garantizar la perdurabilidad de las empresas, y no de la cooperación como es el esquema de las ventajas comparativas ricardianas.

¹¹ En términos generales, esta argumentación se orienta a definir que el caso de la Cobb-Douglas, si bien es muy importante en el doctrinario económico, es un caso particular y no el general que explique todas las economías resultantes del encuentro de las sociedades. Sin embargo, a partir de la estática comparativa se pueden hacer estudios, pero sujetos a esta restricción.

y lo disipativo, es que los sistemas adaptables contienen en su interior estructuras jerárquicas insertadas como subconjuntos con la característica de ser también adaptables y sujetos de presiones evolutivas. Es la referencia a lo hologramático que se mencionó atrás.

El rápido recorrido hasta aquí sirve de base para presentar dos hechos sustantivos para este escrito, los cuales se concretan en dos conjuntos-conceptos: por un lado, la diferenciación de empresa y firma, y por otro, la existencia de una cesta de valores como insumo que permite el punto de partida del posible esfuerzo del agente en la persecución de competitividad de las empresas. Ambos conjuntos-conceptos tienen un escenario de aplicación, esto es, la competitividad a partir de los mercados más dinámicos y que sirven de referente para las mediciones de las actividades económicas a fin de encontrar los límites dentro de los cuales se desenvuelven las empresas y las posibilidades de perduración de las mismas.

El primer conjunto-concepto, empresa y firma, se ha expuesto desde la necesidad de diferenciar los riesgos que deben asumir la empresa en su función de producción y la firma en la relación de mercado. Es claro que en la empresa existen, a la manera del modelo de Stiglitz y Shapiro (1984) principal(es) y agente(s). De

ello resulta clara la existencia del monitor como posibilidad de función garante de la disminución del riesgo por información asimétrica. Sin embargo, existen tres limitaciones que se deben considerar: por un lado, que en el ejercicio de la función ésta sea neutral y no contribuya a la generación de riesgo, por otro, que su costo marginal iguale o sea menor a las pérdidas de productividad derivadas de la existencia de información asimétrica, y que los escenarios a donde se desenvuelve la función del monitor sean construidos a partir de unas relaciones laborales contractuales basadas en un contrato con remuneración fija y sus incrementos extraordinarios sean derivados del esfuerzo del agente.

El segundo conjunto-concepto, la cesta de valores, hace referencia a dos expresiones sociales: por un lado la cultura, y por otro la decisión de los individuos de laborar de acuerdo con el mínimo establecido en la relación contractual. En el primer caso, el de la cultura, la importancia de este elemento estriba en que es uno de los factores potencialmente de mayor influencia a la hora de transformar el conocimiento explícito en conocimiento tácito (Nonaka y Takeuchi, 1999). Es decir, a través de la estructura de la cesta de valores es posible pensar en la capacidad de adaptación a los cambios, y de innovar en los procesos rutinarios de hacer las cosas. Para Becker y Murphy

(2000, pp. 23-24) esto implica que la cultura explica el comportamiento, pero no reemplaza la escogencia individual en relación con vecinos, escuela, amigo, ocupación, etc., sino que a partir de ella se busca obtener las sinergias experimentadas por relaciones entre iguales en un rango racionalmente escogido. Con esta sugerente postura académica Becker parece indicar que la búsqueda del riesgo como motor de la firma es una decisión racional a la cual se podría añadir con arreglo a valores como lo formula Weber (1997), también Schumpeter (1943) cuando define el papel del empresario, y la mayor parte de los economistas de la Escuela Austriaca. Es decir, el riesgo hace parte de la cultura, pero no permea a toda la sociedad, sino a una fracción de ella correspondiente a los emprendedores, y ésta es la fuente de evolución, complejidad y competitividad.

Por otro lado, la cesta de valores es una referencia para poder medir en términos reales el esfuerzo de los individuos, tal y como se plantea en el modelo de Stiglitz y Shapiro (1984). Esto se puede entender en el sentido de las relaciones laborales establecidas y medidas en un manual de funciones.

Interesa entonces poder acercarse a una valoración de los impactos de la cesta de valores en la producción de las empresas, desde el supuesto de que estos factores culturales permiten contribuir a definir la estrategia de competitividad, en el sentido de la capacidad de perdurar en los mercados más dinámicos.

Supuesta la producción a la manera de Pasinetti¹² (1986), y en el entendido de que todos los componentes de la producción sean interpretables

¹² La incidencia del trabajo en los procesos de inversión que emprenden las empresas no se limita a las combinaciones óptimas que se requieren para alcanzar un determinado nivel de producción. La relación entre capital y trabajo posee una extensión más amplia que articula las decisiones de perdurabilidad de forma intertemporal a través de los flujos. Los contratos de trabajo y los contratos de préstamo son condiciones que fijan la estructura productiva de los insumos. Un sistema económico que se encuentra en continua evolución depende de la calidad del factor trabajo que desprende su dinamismo y adaptabilidad a los diferentes contextos que enfrente. El *output* de un proceso es el resultado de los flujos de capital humano expresables en habilidades y conocimiento que transforman los insumos –capital y trabajo– y que se desprenden de los contratos que tales decisiones asuman.

Si los criterios de eficiencia de los factores están fijados por sus precios. Es decir, el capital deriva su productividad en relación con las tasas de interés que se otorgan por los préstamos que constituyen la inversión o recuperación de este factor, y la productividad del trabajo se fija respecto a los salarios. La relación tradicional de los factores, que ha considerado al trabajo como un elemento ajustable a las condiciones del capital, se invierte para reconocer en el trabajo el sustento de la perdurabilidad de las empresas en el tiempo. La razón es que el capital es un cúmulo de información compuesto por los flujos de capital humano expresables en habilidades y conocimiento; flujos que finalmente constituyen el capital fijo y otros capitales.

como flujos¹³ y expresados monetariamente sin que se precise un estricto análisis de oferta-demanda unidos por un precio, y que son estos flujos los que en buena medida contribuyen a explicar el problema complejo de las relaciones económicas. Así, se pueden argumentar de manera axiomática los siguientes soportes de la solución:

- Lo existente, como resultado de considerar a todo lo que inter-

viene en el proceso de la producción de bienes y servicios como información, implica que las habilidades y competencias de los individuos, en tiempo presente, usan las transformaciones de otros, efectuadas en tiempo pasado,¹⁴ las cuales también son información y operan en el momento actual.

- De esta manera son calculables como residuo los aportes culturales sobre los cuales se construye

Lo que hay entonces es una comprensión sistémica del asunto input-process-output en el corto plazo ya que la información albergada en el capital permite valorar los flujos de trabajo contenido dentro de él, en las mismas unidades sin someterlos a problemas de depreciación. El interés analítico de este enfoque está en los cambios de la productividad del trabajo y en el grado con el que los procesos de aprendizaje humano mejoran sobre todo cuando son aplicados a la producción y el consumo, incluido el consumo cultural. Por tanto, si la productividad marginal de trabajo está por encima de los rendimientos del capital la sustitución entre estos dos factores no será preferida, específicamente en el caso de las economías altamente productivas donde se valora la capacidad de innovación del trabajador y no solamente el valor agregado del capital que alberga la producción como tal.

El trabajo, en los términos en que se ha considerado entonces se expresa como un problema de acumulación de información y de conocimiento, con lo cual se aproxima al esfuerzo del trabajo planteado por Stiglitz y Shapiro (1984), donde el potencial agregado del trabajo está determinado por la tasa salarial menos el esfuerzo empleado en los procesos de producción. Así, desde la perspectiva de este documento, la productividad en términos de la utilidad del individuo depende de las aptitudes y capacidades para procesar tales habilidades a través de la cesta de valores con la que cuente, así como de la acumulación de capital humano requerido para hacer competitivas a las empresas. Esto expresa que el conjunto de valores ingresa en el proceso como insumo de los bienes y servicios transados.

Si la producción expresa una situación ex-post, al reducir los insumos en sus flujos se puede llegar al estado ex-ante que dio como resultado un nivel de producto en un momento determinado. De allí que el equilibrio puede regresarse matricialmente a las condiciones iniciales del trabajo que propiciaron en estado estacionario los resultados de productividad y competitividad de las empresas. Así mismo, se puede encontrar en las habilidades y capacidades del trabajo la cesta de valores que fija los criterios de innovación y adaptabilidad de las empresas en los mercados dinámicos.

¹³ Para una mejor comprensión de este esquema, cercano a los conceptos de capital fijo a la manera post-keynesiana, ver Pasinetti (1986). Para Benetti (2001) es posible generar un modelo de equilibrio idéntico al walrasiano incorporando variación endógena de precios, bajo la conceptualización no marginalista de los mismos, con lo cual el problema de la competencia se puede resolver de otra manera.

¹⁴ En razón al alcance de este proyecto de investigación, sólo se consideran bienes producidos por el sector Pymes. Sin embargo, el tema se puede extender al sector financiero y otros sectores que concurren de manera importante a la producción (conjunta en términos de Pasinetti, 1986).

la cesta de valores. En el caso del trabajo, éste opera como base a partir de la cual se puede pensar el flujo de capacidades, en su sentido real y no potencial.

Desde los elementos formulados se pueden generar los siguientes supuestos:

- En razón de la cantidad de empresas se puede suponer que éstas se agrupan como un conjunto normal de datos, aunque a los datos de cada una de las variables componentes del modelo se les deba aplicar las pruebas estadísticas usadas generalmente para revisar su consistencia.
- No existe un único método de producción, pero éstos, en razón de las estructuras de productividad, son asociables en tres categorías: una de alta productividad asociada a los mercados más dinámicos, y que son el objeto de estudio de la economía del conocimiento, otra de productividad media asociada a la producción industrial tradicional y que se puede expresar dentro de la for-

mulación neoclásica y sus esquemas de la producción, y una de baja productividad asociada a las micro y pequeñas empresas en la cual predomina el esfuerzo de los trabajadores, en el sentido definido en la tradición clásica.

- Las tres categorías constituyen tres tipos de productividad en las cuales están comprometidos los esfuerzos.
- A partir de los axiomas éstos se pueden considerar relaciones equilibradas y, por tanto, igualdades.
- De acuerdo con lo expresado, el problema no son los precios, en tanto que los problemas de los mercados perfecta o imperfectamente competitivos se solucionan si se acepta que toda la estructura económica es legítimamente validada como equilibrio social.

De esta forma resulta entonces que existe un equilibrio,¹⁵ consecuencia de lo que se obtuvo como probabilidad cierta,¹⁶ y que se puede representar a través de sus valores absolutos como vectores que expresen la realidad en el sentido hologramático,

¹⁵ En el sentido neoclásico esto se expresaría como: “Las hipótesis neoclásicas sobre la demanda de exceso que garantizan la existencia del equilibrio son continuidad, homogeneidad de grado cero y ley walras. La unicidad se obtiene con la condición de ‘sustitución bruta’, lo cual significa que si el precio de un bien aumenta, entonces puede sustituirse su demanda con cualquiera de los otros bienes” (Ruiz, 2002).

“En la concepción clásica, la existencia del equilibrio depende de condiciones técnicas, y éstas se establecen en la matriz de coeficientes. El mismo teorema que garantiza la existencia del equilibrio garantiza la unicidad, por lo cual el análisis de estos dos planteamientos se realiza de manera conjunta”.

¹⁶ Con lo cual se puede expresar como igualdad.

y que representan el esfuerzo por encima de la tasa salarial de los individuos, y dentro de ello la cesta de valores como uno de los punto de partida de la productividad¹⁷, y con ello varias posibilidades: un mayor peso de los valores correspondientes al aporte desde la productividad de los trabajadores que desde el capital, la existencia de un mayor residuo a consecuencia de la Media Average (MA) que aparece como resultante de levantar los supuestos restrictivos de la función Cobb Douglass, y la aceptación del equilibrio como se propone, la posibilidad de generar políticas sobre la competitividad en el sentido de la perdurabilidad, como se expresó en páginas atrás.

Finalmente, se puede construir el siguiente esquema para expresar los costos de la Cesta de Valores en relación con los diferentes flujos.

- En relación con los valores empleados en la formulación en forma de modelos expresados adelante,¹⁸ éstos denotan una situación de equilibrio de estado estable o un punto de turbulencia, pero eso no implica un desequi-

librio absoluto sino un equilibrio inestable en transición con la generación de nuevos atractores. El registro de series temporales que no indique alteraciones bruscas implica citaciones de estabilidad expresables en consistencia estadística.

Así, y bajo las condiciones enunciadas, existe un vector P^A para todo A que expresa los valores de las variables contenidas en los modelos. También existe un vector P^E para todo E que expresa la esperanza de que los valores actuales correspondan a la anticipación de los agentes, y que en la serie temporal permite capturar el efecto de los rezagos.

Se puede decir entonces que, a partir de la variación endógena de los valores de los vectores, estos se pueden considerar así: los representados por P^A implican una respuesta de los individuos, con lo cual las transacciones se efectúan por qP^E y que para el caso de la productividad es la base en la cual es explicable el modelo de empresa planteado por Stiglitz, que fue reseñado atrás y que permite la existencia del esfuerzo, la cesta de

¹⁷ La otra forma contenida hace referencia a la productividad de factores y los errores de la construcción del modelo matemático.

¹⁸ A partir de lo formulado por Cantillón (1978), que implica que los precios se forman en el mercado y son resultado de la relación entre el dinero disponible por el conjunto de demandantes y la cantidad ofrecida. Con lo cual el precio de mercado gravita alrededor de los precios naturales. Con lo cual el exceso en una u otra variable es quien determina el nivel de precios. Esta postura es importante porque diferencia clásicos y neoclásicos. Para unos el exceso se origina en la demanda y para otros en la oferta.

valores y las demás expresiones que aparecen en las falencias del modelo organizado a partir del teorema de Euler con la expansión de una MA no registrable en el modelo Cobb Douglass. Éste es el soporte de la expresión de las transacciones entre principales y agentes anteriores,¹⁹ en la cual q representa las cantidades demandadas y la capacidad de anticipación de los individuos (Benetti, 2001). En este sentido, los excesos de oferta son equilibrados en un sentido similar al de la esterilización usada en los modelos de economía internacional por la autoridad monetaria; y la capacidad de anticipación genera los diferentes valores en el momento siguiente P^E con las restricciones de mercado (Regla de Cantillón). Por tanto, qP^E puede generar los nuevos resultados expresados en los vectores, en los supuestos marcados por las definiciones de Cantillón.

A partir de estas definiciones se puede asumir vectorialmente, en sentido no walrasiano, que:

- La producción bruta, la inversión bruta, la remuneración a asalaria-

dos, el empleo y la MA²⁰ también son representables como un vector. En general, estos vectores se componen de un a_{ij} con $J=1$ e i con n valores. Se toman por tamaño de empresa.

- A fin de hacer operativo el levantamiento de las condiciones se asumen las formas semilogarítmicas con lo cual se pueden descontar las participaciones de los flujos que intervienen y que no se expresan directamente en la productividad.
- Finalmente la productividad, al definirse como flujos,²¹ hace referencia a los aportes en los cuales aparece la cesta de valores definida atrás, y los demás componentes que expresan las relaciones alrededor de la productividad.

2. LAS FORMAS FUNCIONALES²² DESDE LA PERSPECTIVA PROPUESTA

Las series estadísticas que se adoptan para el análisis de la productividad en el siguiente análisis, tomando en cuenta lo definido en los párrafos anteriores, son: para la variable ca-

¹⁹ Recuérdese el sentido de flujos y que éstos son los que conforman el mercado y permiten la existencia de factores y así la existencia de registros estadísticos como los presentados adelante.

²⁰ $M=\theta\varepsilon_{t-n}+\varepsilon_t$, en la cual el primer término contiene un coeficiente θ que expresa la elasticidad de los errores pasados y que hace referencia a la productividad inercial resultado de los ejercicios pasados, ε_{t-n} errores en las estimaciones pasadas, ε_t errores en la estimación en tiempo presente.

²¹ Redefinido desde el esquema del residuo de Solow.

²² Para Echeverría y otros (2006), los modelos para determinar la PTF en la industria colombiana poseen un sesgo derivado del método de estimación por mínimos cuadrados ordinarios (MCO), debido a que

pital se toma la inversión bruta, que corresponde únicamente a las variaciones de reposición en el valor de los activos (depreciación), y a las nuevas inversiones que se requieran para mejorar la eficiencia dentro de los procesos productivos (inversión neta). También se considera la remuneración al factor trabajo como la mejor proxy que captura la eficiencia transmitida derivada del uso de la mano de obra. El proceso de estimación se realiza sobre las series temporales de estos factores y se asume que la productividad en el presente arroja un nivel de correlación con el comportamiento de sus valores pasados. Esto se presenta, dado que las empresas generan un producto que es característico de las condiciones en los factores productivos del periodo t . Sin embargo, cuando las decisiones de la industria se acogen a un uso más intensivo del capital o del trabajo suelen presentar un ajuste gradual en la productividad basado en la experiencia de tales variaciones. De allí que los efectos generados en la productividad suelen presentar un ajuste inmediato o de corto plazo que se refleja sobre el residuo en el periodo

t , y un ajuste rezagado explicado por las decisiones anteriores sobre el uso de los factores que caracterizaron el periodo $t-1$.

Para recoger el efecto rezagado de la productividad se asume que las perturbaciones siguen un proceso de Media Móvil (MA) que captura las variaciones pasadas de los insumos. A diferencia de los modelos autorregresivos, los procesos MA tienen una memoria corta y finita sobre los que se afectan solamente los valores presentes y más representativos de los residuos arrojados por la estimación (Johnston y DiNardo, 1997, pp. 176-213). Para la regresión de la función de producción, la variable dependiente (q_t) de un periodo determinado depende del error estocástico con “ruido blanco”, calculado en términos de un promedio móvil que aísla el efecto de la productividad pasada sobre el nivel de producción presente.

A partir de una función logarítmica de producción se puede adoptar una solución econométrica dinámica del siguiente tipo:

los factores presentan una correlación con los residuos que corresponden a la productividad. Por tal razón, los autores construyen una función que estima el efecto no observado dentro de los errores, y se toma como una nueva variable dentro del proceso de estimación de la función de producción. Así, es posible aislar del residuo el sesgo transmitido por los factores en los que no es posible identificar la dirección del efecto sobre las perturbaciones del modelo. La variable capital es construida como la suma del valor en libros de los activos tales como la planta, los terrenos, los edificios y las estructuras, la maquinaria y el equipo, el equipo de transporte y el de oficina. Bajo este criterio es necesario tomar los insumos y bienes intermedios para incluir en los resultados de la estimación el efecto de estas variables en la productividad y poder controlar el sesgo de la variable capital. De esta forma los residuos no violan los supuestos de normalidad, media cero, y varianza constante.

Los valores y la competitividad

$$q_t = h + b_1 k_t + b_2 l_t + (e_t - me_{t-n})$$

donde:

q = Serie temporal del logaritmo del Nivel de Producción Bruta Industrial correspondiente a cada tamaño de empresa.

k = Logaritmo del Nivel de Inversión Bruta por tamaño de empresa.

l = Logaritmo de la Remuneración a Asalariados o número de empleados absorbidos por tamaño de empresa.²³

$e_t - me_{t-n}$ = Componente de Media Móvil de los residuales de la función.

P = Productividad por tamaño de empresa resultado del componente residual de la estimación expresado como $e_t - me_{t-n}$ y que contiene dos conceptos, la productividad no expresada individualmente por el capital (inversión bruta), y los errores econométricos que deben cumplir con los supuestos de normalidad de media cero y varianza constante, lo cual en términos de probabilidad del error permite descontarlo.²⁴

m = Parámetro del componente de media móvil.

n = Número de rezagos que explican la inercia de la P , explicado por la metodología Box-Jenkins (Prueba Dickey-Fuller).

Entonces se puede asumir que la productividad puede adquirir la siguiente forma funcional:

$$P_t = q_t - h - b_1 k_t - b_2 l_t + e_t - me_{t-n}$$

El término me_{t-n} permite adicionar o descontar el efecto rezagado de la productividad pasada sobre los niveles arrojados en el presente.

Ahora bien, se trata de resolver cuáles son los determinantes de la P . Se puede asumir que ésta se forma a partir de la existencia de un sólo centroide, y las funciones de información son monótonas y lineales en el recorrido de la función, en razón de que los niveles de innovación en el sentido de procesos no se registran como significativos a partir de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica.

Se espera que los ajustes en la productividad de la industria en Bogotá estén explicados a partir del nivel de

²³ En dependencia del mejor nivel de significancia que arroje una de estas dos variables.

²⁴ En un trabajo reciente, Stiglitz (2007) admite que las formulaciones del residuo de Solow sobre la productividad, cuando se trata de estudios sectoriales, pueden contener falencias en tanto que no se incorporan los enlaces y las inercias producidas entre los factores y sus entornos.

educación de los ocupados, no solo a través de la eficiencia en los procesos, sino en la capacidad de generar estrategias productivas innovadoras, de las cuales se deriva la perdurabilidad y competitividad de las empresas. Se escogió la tasa de desempleo para capturar el efecto de la incertidumbre del mercado laboral sobre el esfuerzo y las decisiones de movilidad a las que se enfrentan los individuos dentro del sector. Bajo este criterio, los agentes tienden a cuidar sus empleos cuando saben que las condiciones del mercado laboral son adversas, y pueden tardar un lapso considerable en obtener nuevas opciones laborales, esto se refleja en el esfuerzo de las tareas y actividades asignadas en los procesos. De igual forma, se usó la inversión neta de cada periodo para explicar la productividad derivada de las nuevas alternativas tecnológicas y de capital a las que se acoge cada firma, ya sea como una estrategia para disminuir costos o para adecuarse a las condiciones del mercado. En consecuencia, se puede asumir que:

$$P = f(W, TD, TO, In)$$

Se transformaron a logaritmos las variables donde:

E = Logaritmo del promedio de educación de la industria.

TD = Tasa de desempleo de Bogotá.

In = Logaritmo de la inversión neta por tamaño de empresa.

A partir de un modelo autorregresivo logarítmico multivariado con media móvil de la P ,²⁵ descrita en sus determinantes, y separando el efecto de los residuales arrojados por la nueva estimación, el modelo deja un componente de media móvil ($u_t = du_{t-n}$) que a su vez expresa los factores culturales inmanentes a la productividad. Los errores tienen la misma consideración que lo presentado párrafos atrás. Por tanto,

$$u_t = p_t - b_1 - aP_{t-n} - b_2E_t - b_3TD_t - b_4In + du_{t-n}$$

3. LOS RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES

Para explicar la productividad de la industria en Bogotá se presentan cuatro estimaciones²⁶ por tamaño de empresa, dos de ellas por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios, y las dos restantes por Máxima Verosimilitud.

²⁵ Es posible que las series usadas arrojen raíz unitaria o sigan un proceso en $I(0)$. Para tal efecto, el modelo asumiría la forma funcional de un Arima si una o varias de las series requieren de sus diferencias para producir la estacionalidad requerida.

²⁶ Se presentan cuatro estimaciones, pero en total se realizaron cerca de mil iteraciones hasta que se encontró la mejor solución en los paquetes estadísticos Stata 9.0 y eviews 5.0. Se utilizaron mínimos cuadrados ordinarios, mínimos cuadrados generalizados, estimaciones por máxima verosimilitud.

similitud. Dentro de las alternativas consideradas se alternaron las variables remuneración a asalariados y el empleo absorbido por la industria con el objeto de escoger entre ellas la opción que mejor capturara la dinámica del trabajo dentro del sector. La inversión se mantuvo inmodificada entre las regresiones para fijar su efecto y poder observar el comportamiento de las condiciones laborales y su incidencia en los niveles de producción.²⁷ Los rezagos de media móvil se escogieron de acuerdo con su consistencia estadística y con la capacidad de adaptarse a las condiciones del modelo. Para realizar las estimaciones se usó la prueba Dickey-Fuller a fin de corroborar que las series contaran con el grado de estacionalidad necesario.

El comportamiento de las estimaciones para la pequeña empresa en la mayoría de las variables arrojó un nivel de significancia estadística considerable, a excepción de la inversión bruta para las tres primeras regresiones de las cuatro descritas en el párrafo anterior. En la producción bruta de este sector la variable de mayor peso es el trabajo, con un nivel más alto cuando la estimación se realizó con la remuneración a asalariados. Por el contrario, el efecto arrojado para las estimaciones con

el número de empleados absorbidos por la pequeña empresa disminuyó su valor a la mitad en todos los coeficientes, incluidos los rezagos de media móvil. Sin embargo, las conclusiones son relativamente similares para las estimaciones por los dos métodos con la misma estructura del modelo. Al parecer, bajo el análisis clásico, la producción es más sensible a los cambios del trabajo que a las variaciones de la inversión, con mayor repercusión cuando se explica a través de los niveles de remuneración. De acuerdo con lo expuesto, se espera que la productividad arrojada en cada modelo (residuo de la regresión) se ajuste de acuerdo con un comportamiento de media móvil, que recoja el efecto de las decisiones pasadas al escoger una combinación específica de factores. En este caso, el tercer rezago fue característico en todas las estimaciones para la pequeña empresa, sugiriendo posiblemente que la productividad tardará tres periodos en promedio en ajustarse, lo cual contribuye a explicar la presencia de la cesta en tanto que, como factor cultural, va a contribuir a que este ajuste se acorte o se alargue, mejorando la adaptación y velocidad de los procesos de innovación (tabla 1). De esta forma, los esfuerzos que se adelanten respecto a los insumos, y que impliquen una mejora tecnoló-

²⁷ Es necesario precisar que a los productos que se hace referencia no son los resultados de innovación y sus características monopólicas y cuasimonopólicas, sino a los manufactureros tradicionales no sujetos de reglamentación especial.

gica, terminarán por ser productivos en este lapso de tiempo.

En el caso de la mediana empresa las estimaciones mostraron un nivel considerable de consistencia estadística, sugiriendo un mejor ajuste entre las variables. Los resultados de las regresiones arrojaron un valor más convergente si se comparan con las estimaciones realizadas para el caso de la pequeña empresa. El trabajo continúa siendo la variable que mayor incidencia presenta en el producto con un menor efecto cuando se adopta la remuneración a asalariados. Por el contrario, los resultados de la inversión presentan una menor incidencia sobre el nivel de producción reportado durante este periodo. Los valores rezagados de media móvil fueron más diversos

de acuerdo con el método de estimación y la combinación de variables. El primer rezago es el más característico entre las regresiones. El efecto de los rezagos, en la mayor parte de los modelos, es negativo, sólo es positivo en las regresiones por mínimos cuadrados, pero no se toma en cuenta debido a que la probabilidad de las de máxima verosimilitud es más consistente. Esto posiblemente sugiere que la incidencia inmediata de los factores disminuye, con especial consideración cuando la variable usada es la remuneración y no el número de los trabajadores. Así, las posibilidades de alcanzar una mayor productividad a través de la estructura que subyace en los factores se agota más rápido en el corto plazo para el caso de la mediana. Esto se corrobora a través del signo del rezago de los errores (tabla 2).

Tabla 1. Resultados de la función de producción de la empresa pequeña

Variable dependiente: Ln PB

Variable independiente	MCO		MV	
	(1)	(2)+	(3)	(4)+
Ln Inv. Bruta	0,003128	0,001747	0,0298779	0,0016574
	(0,035171)	(0,001362)	(0,02401)	(0,001282)***
Ln Rem. Asa	1,087284		1,061623	
	(0,032956)*		(0,02181)*	
Ln Empleo		0,515940		0,518982
		(0,233678)**		(0,222857)*
MA - 3	0,810681	0,381901	0,7681363	0,3576925
	(0,088069)*	(0,188880)***	(0,2106041)*	(0,2356502)***
Sigma/			0,0181657	0,0082109
			(0,0047)*	(0,00219)*

Continúa

Los valores y la competitividad

Variable independiente	MCO		MV	
	(1)	(2)+	(3)	(4)+
Núm. de Obs.	29	29	29	28

Fuente: cálculos propios.

Entre paréntesis se muestra el valor del error std. *99% de Confianza; **95% de Confianza; ***90% de Confianza.

+ El modelo usó las series en diferencias de acuerdo con los resultados D-F.

Tabla 2. Resultados de la función de producción de la empresa mediana

Variable dependiente: Ln PB

Variable independiente	MCO		MV	
	(1)+	(2)+	(3)+	(4)+
Ln Inv. Bruta	0,001820	0,001868	0,013229	0,015999
	(0,000579)*	(0,000683)**	(0,00035)*	(0,00025)*
Ln Rem. Asa	0,573912		0,6693464	
	(0,108590)*		(0,18906)*	
Ln Empleo		0,709527		0,6709208
		(0,185692)*		(0,15105)*
MA-1	-0,498713	-0,522356		-0,5801434
	(0,061067)*	(0,106970)*		(0,2298)**
MA-2			-0,4789932	
			(0,23755)**	
MA-3	0,703509	0,766061		
	(0,030845)*	(0,073529)*		
Sigma			0,0034687	0,0031841
			(0,00092)*	(0,0085)*
Núm. de Obs.	28	28	28	28

Fuente: cálculos propios.

Entre paréntesis se muestra el valor del error std. *99% de Confianza; **95% de Confianza; ***90% de Confianza.

+ El modelo usó las series en diferencias de acuerdo con los resultados D-F.

Tabla 3. Resultados de la función de producción de la empresa grande**Variable dependiente: Ln PB**

Variable independiente	MCO		MV	
	(1)+	(2)+	(3)+	(4)+
Ln Inv. Bruta	0,001552	0,001783	0,0015509	0,018906
	(0,000170)*	(0,000688)**	(0,02785)*	(0,004975)*
Ln Rem. Asa	0,769292		0,6174254	
	(0,116753)*		(0,120046)*	
Ln Empleo		0,391162		0,3952405
		(0,173230)**		(0,1741)**
MA-2	-0,903853	-0,465354	-0,6162286	-0,340787
	(0,097869)*	(0,158689)*	(0,2736876)**	(0,1993)***
MA-3		0,416860		
		(0,150436)**		
Sigma			0,03649	0,0053551
			(0,0009752)*	(0,00143)*
# de Obs	28	28	28	28

Fuente: Cálculos Propios

Entre paréntesis se muestra el valor del error std. *99% de Confianza; **95% de Confianza; ***90% de Confianza.

+ El modelo usó las series en diferencias de acuerdo con los resultados D-F.

Los resultados para la empresa grande mantienen la tendencia señalada en los casos anteriores, donde la mayor incidencia sobre el producto se deriva del factor trabajo. Las mediciones que adoptaron la remuneración a asalariados arrojan un efecto que duplica el valor de las estimaciones que se realizan con el empleo. Esta brecha en los resultados puede estar señalando que la sensibilidad del producto a las variaciones del factor trabajo puede ser mayor a los cambios del valor asignado a la remuneración que a las modificaciones

en el nivel de empleo. De esta forma, si las empresas desean mejorar su nivel de producción es más factible que lo logren a través de un empleo más calificado, que demande unos salarios mayores, que a través de aumentar el volumen de empleados. Comparativamente se puede encontrar que para este tipo de empresas este efecto es más representativo que el caso de la mediana empresa donde los resultados pueden ser indiferentes ya que la divergencia de los coeficientes es mínima.

La inversión presenta unos resultados similares aunque ligeramente superiores para la cuarta estimación por el método de máxima verosimilitud; la incidencia de esta variable es más reducida aunque continúa manteniéndose bajo los rangos arrojados por los modelos de la mediana y la pequeña empresa. El rezago característico de estas estimaciones fue el segundo. Éste mostró una incidencia negativa en todos los casos. Sin embargo, presenta un valor diferente en cada evento, mayor para las estimaciones por mínimos cuadrados. El efecto rezagado del residuo corrobora los resultados para la mediana empresa. De igual manera, las posibilidades de alcanzar mejores niveles de producción a través de la estructura propia de los insumos se agota aún más rápido para la grande (tabla 3).

Las conclusiones alcanzadas para la industria en su conjunto sugieren principalmente que los elementos característicos del factor trabajo están explicando la elasticidad del producto. Si bien bajo la incidencia del capital, adoptado como la inversión, es baja, esto puede estar indicando dificultades para articularse con la calidad del empleo que absorbe la industria, sobre todo si lo que demandan las nuevas iniciativas de inversión es una mano de obra más calificada. El efecto logrado por las variables sobre el producto disminuye progresivamente al aumentar el tamaño de la empresa. Entonces,

es consistente pensar que el impacto de un aumento de los factores surte un efecto marginal mayor en las empresas que poseen una menor capacidad técnica y tecnológica como en el caso de la pequeña, debido a que las empresas, al aumentar su tamaño, ven disminuidas en el margen las posibilidades de lograr mayores niveles de producción a partir de la modificación de la estructura propia de los factores.

4. DETERMINANTES DE LA PRODUCTIVIDAD

La productividad fue calculada a partir de los residuos de las funciones de producción estimadas. Se espera que la proporción del producto que no es explicada directamente a través de ninguna de las variables —como se presentó en el modelo anterior y que comprenden inversión bruta, remuneración a asalariados y empleo— presente un residuo que permita comprender aspectos tales como los aportes a la producción desde las culturas y los demás aspectos sistémicos no incorporados y que pueden hacer referencia, incluso, a lo neoinstitucional como factor dinamizador de la producción. La diferencia en la concepción de este cálculo con respecto a la PTF o residuo de Solow se puede establecer a partir de la forma funcional utilizada, esto es, sin el uso del teorema de Euler en tanto que los supuestos de la forma Cobb Douglas no se ajustan a las circunstancias

por las cuales atraviesa el objeto de estudio, tales como sustituibilidad, pleno empleo, entre otros. Así, se acerca a la solución no walrasiana propuesta atrás.

Para el enfoque de este trabajo se asume que la productividad se ajusta sistemáticamente en el tiempo a través de sus rezagos de media móvil. De esta forma, la productividad fue calculada a través del residuo de cada estimación descontando o adicionando el efecto arrojado por el término de media móvil al que fue sometido. Se consideró que los modelos con la variable empleo permitían una mejor comparabilidad entre ellos y mayor significancia en el conjunto individual de cada uno de ellos. Los criterios de selección de los determinantes de la productividad estuvieron fijados por el comportamiento de las variables para la producción. La finalidad es comprobar si la estructura que subyace en los factores explica la evolución de la productividad. Se realizaron tres estimaciones, una por tamaño de empresa, con las variables que se habían definido metodológicamente para realizar la medición. Al igual que la función de producción, se espera que la variable que más peso muestre sea la educación. Se escogió la tasa de desempleo de Bogotá con el objeto de capturar la incertidumbre que perciben los individuos desde sus labores habituales, y el efecto que presenta sobre el esfuerzo y la productividad. Para aislar

el efecto de la estructura del capital se escogió la variación de la inversión neta como variable explicativa dentro del modelo. Las series escogidas para este análisis también fueron sometidas a la prueba Dickey-Fuller con el fin de corroborar si presentan raíz unitaria.

El resultado de las estimaciones muestra que la variación de la inversión neta presenta una mayor incidencia sobre la productividad de la pequeña empresa, efecto que se presenta decreciente en la medida en que aumenta su tamaño. El promedio de años de educación enseña un comportamiento similar al arrojado para la inversión neta, aunque los valores presentan los mayores niveles de incidencia entre el conjunto de variables. Al parecer, si el tamaño de la empresa demanda mayores ajustes para alcanzar un nivel de competitividad en el mercado, lo puede llegar a lograr más rápido con la estructura presente en los factores, como en el caso de la pequeña. En la medida en que crece la empresa la productividad reacciona en menor proporción no solo por los niveles de inversión sino por la educación presente en el empleo que absorbe. Es posible que los procesos que se adelanten en la empresa mediana y en la grande demanden un nivel de trabajo más calificado, con un grado técnico y tecnológico mayor, con el cual se pueda mejorar la eficiencia en actividades emprendidas (tabla 4).

Los resultados de la tasa de desempleo, en el sentido del esfuerzo de los trabajadores, sugieren una incidencia positiva en la productividad de la pequeña empresa, tal vez por las dificultades en las condiciones contractuales de los empleados, las menores garantías laborales y el riesgo inherente a la consecución de nuevo empleo que se ofrece en este sector. Para la mediana y la grande los coeficientes arrojan una incidencia opuesta a la presentada en el caso de la pequeña, revelando posiblemente dos efectos: el primero, un menor riesgo de los empleados resultado de las adversidades del mercado laboral, en razón de sus garantías contractuales; el segundo, que al existir un aumento del desempleo, el nivel de productividad puede disminuir como consecuencia de las necesidades de realizar las labores de baja calificación por parte de los más productivos. Los rezagos de las variables indican un efecto esperado más retardado para los niveles de productividad de la empresa pequeña, donde evaluar y emprender los ajustes necesarios en relación con las nuevas inversiones, o con una planta de personal más calificado, pueda requerir más tiempo. El componente autorregresivo de los modelos arrojó un efecto positivo para toda la industria en el primer y segundo rezago. Para la pequeña y la mediana el tercer rezago arrojó una incidencia negativa con mayor repercusión en la pequeña. Esto es explicable a partir

de las participaciones en la generación de producto y productividad por parte del empleo y de la inversión, con lo cual se confirma el grado de rigidez de las actuales estructuras de la pequeña, mediana y grande empresa, en su orden.

Algunas de las cualidades de los modelos autorregresivos al incluir la variable independiente rezagada dentro de las variables explicativas capturan el efecto de las que se omitieron en el momento de la estimación. Si bien esto se hace con la finalidad de pronosticar un valor, para este caso se asume a partir de lo enunciado teóricamente para la modelización expuesta, que el problema fundamental no se establece desde el pronóstico sino desde la explicación en el sentido de los flujos, como se consignó atrás. Por esta razón la cesta aparece: i) a partir de los errores resultado de haber elegido una combinación de variables que reflejan la estructura individual de los factores, ii) como expresión de esta combinación. En este sentido los MA reflejan los efectos de la cesta en el corto plazo.

Tabla 4. Determinantes de la productividad por tamaño de empresa**Variable dependiente: Productividad**

Variable independiente	Rezagos y diferencias	Pequeña	Mediana	Grande
Variación de la inversión neta	Ninguno	0,0578162		
		(0,036129)***		
	R2		0,03356	9,14e-06
			(0,03312)	(6,27e-06)
Ln Promedio de años de educación de la industria	D1-R1	48,32231	16,22511	17,75476
		(25,34603)**	(3,954408)*	(5,276278)*
	R1	-27,008876		
		(6,51348)**		
Tasa de desempleo de Bogotá	R1	0,9817179		
		(0,25751)*		
	D1		-0,5713813	-0,9665737
			(0,297021)**	(0,2561264)*
Constante	No Aplica	147,9844	98,1006	100,3369
		(11,8573)*	(0,4972219)*	(1,293116)*
AR	R1	0,6439026	0,8021533	
		(0,1668832)*	(0,203863)*	
	R2			0,6195989
				(0,188812)*
	R3	-0,4957175	-0,1307549	
		(0,1432807)**	(0,2084241)	
MA	R1	-1,41801		
		(0,1286527)*		
	R2		-0,9999982	
			(0,1469575)	
	R3	0,4493307		-0,0808996
		(0,1272432)*		(0,2958589)
Sigma/	Ninguno	8,225071	3,911397	2,996373
		(12,91252)*	(0,6169827)*	(0,4181797)*
Núm. de Obs.		26	26	29

Fuente: cálculos propios.

*99% de Confianza; **95% de Confianza; ***90% de Confianza.

+ El modelo usó las series en diferencias de acuerdo con los resultados D-F.

Se realizó la estimación de los residuos a partir de los resultados anteriormente descritos, y se descontó o adicionó el efecto rezagado del término de media móvil arrojado. Adicionalmente se calculó la participación de la cesta en los resultados de la productividad, y se promedió para un límite de cinco años a partir de 1980. Los resultados muestran que la pequeña empresa ha logrado mantener sus niveles de productividad a partir de la calidad de sus trabajadores a pesar de una contracción para el segundo periodo. Si bien el valor de participación de la cesta es muy bajo, esto puede estar revelando que la productividad en los procesos está siendo garantizada a través de un monitoreo de las actividades y no apoyada en las competencias de la mano de obra y sus posibilidades de esfuerzo adicional por encima de la tasa salarial. Este efecto es más acentuado en la empresa grande donde los resultados han sido negativos en casi todos los casos. Es posible que al aumentar la escala, y con ella el número de empleados, las empresas encuentren necesario asegurar sus niveles de producción siguiendo el esquema tradicional donde se supervisen los flujos de cada proceso. Culturalmente, las firmas pequeñas pueden afirmarse sobre el ejemplo y la experiencia capitalizada por las más grandes. Sin embargo, los resultados muestran que esta estrategia está siendo insuficiente para la gran empresa, donde la cesta no

está contribuyendo a mejorar su productividad, por el contrario, su ausencia puede contribuir a tornar decrecientes los rendimientos del factor trabajo dentro de la función de producción. También es importante considerar que para el periodo 2000 y 2005, la evolución de la cesta obtuvo resultados más homogéneos para la industria posiblemente por un acercamiento del promedio de años de educación (tabla 5).

Tabla 5. Participación promedio de la cesta en la productividad por tamaño de empresa

Periodo	Pequeña	Mediana	Grande
1980-1985	1,56	-5,42	2,14
1985-1990	-6,22	7,97	-1,01
1990-1995	4,25	-1,92	-0,98
1995-2000	1,31	1,70	-0,85
2000-2005	-0,096	0,75	-0,32

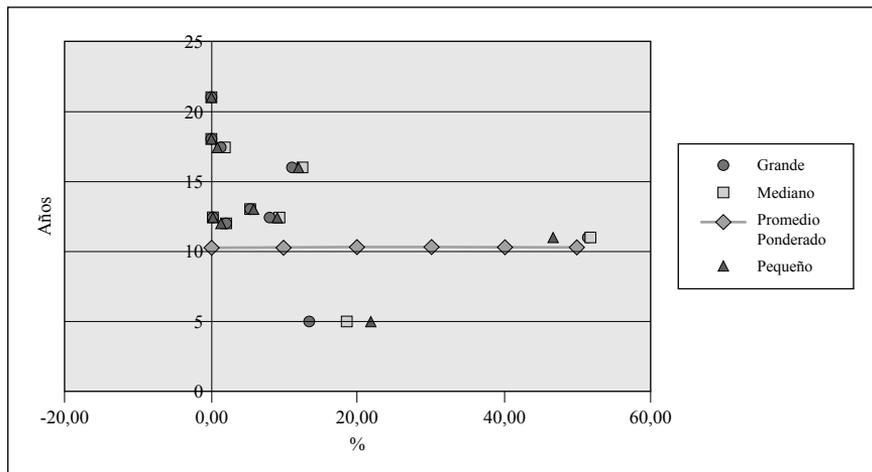
Fuente: cálculos propios.

Para corroborar la convergencia del nivel de escolaridad de la industria, se construyó un diagrama de dispersión que permite comparar el valor del promedio de educación registrado por tamaño de empresa y el nivel de homogeneidad. La gráfica 1 muestra el valor porcentual del número de empleados contra los años de educación alcanzados por tamaño de empresa. La estructura del nivel de escolaridad es casi la misma para todas las empresas: los puntos con mayores años de educación y

cercanos a cero son los grados más altos alcanzados (doctorado, maestría y especialización), donde el porcentaje de empleados es mínimo. Los puntos que oscilan entre 16 y 11 años de educación son los grados profesional, técnico, tecnológico y aprendiz del SENA, que acumulan cerca del 30% del empleo industrial. El grado de educación secundaria constituye

cerca del 50% del empleo, y son los puntos más cercanos a la media. En el nivel más bajo se encuentra el grado de educación primaria con cerca del 18% del empleo absorbido por la industria. Solo en los años de educación más bajos se encuentra que la preferencia de las firmas más grandes es cada vez menor por contratar este tipo de empleo.

Gráfica 1. Diagrama de dispersión de la educación en la industria de Bogotá



Fuente: Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica 2005. Cálculos propios.

5. CONCLUSIONES

Si bien la productividad de la industria se explica fundamentalmente por el comportamiento de los trabajadores, como se puede deducir de lo expuesto, la dinámica en la estructura de los factores difiere en cuanto a la forma en que las empresas asimilan la incidencia de los fenómenos que sustentan la productividad. Para la

pequeña empresa se encontró una mayor sensibilidad del producto a las variaciones de los factores, con un periodo de ajuste más largo que en el caso de la mediana y de la grande. Lo cual es explicable por sus condiciones estructurales, entre ellas sus dificultades de acceso al crédito y el nivel de formación de sus trabajadores. No obstante, en la pequeña empresa, aunque los resul-

tados pueden ser más rezagados, es decir, cualquier cambio marginal se expresa más lento en el corto plazo, el efecto logrado sobre el producto es mayor si se comparan sus resultados con la mediana y con la grande. En este caso, al arrojar resultados positivos la cesta se puede interpretar en el sentido de que existe un esfuerzo adicional en razón de la posibilidad del desempleo, como se puede registrar históricamente con la crisis de final y comienzos de década. Los periodos negativos se pueden interpretar como disminuciones de esfuerzos en razón de las fases ascendentes del ciclo, principalmente el último registrado en la tabla 6.

Para el caso de la mediana, los rezagos presentan un ajuste de uno (con remuneración a asalariados) a dos (con empleo) periodos por el método de máxima verosimilitud. El producto reacciona con un efecto similar al tomar la variable remuneración a asalariados o el empleo con un menor efecto sobre esta última. Sin embargo, el impacto del nivel de educación promedio de la industria sobre la productividad es menor debido al tipo de producto, y al nivel de innovación y tecnología. De cualquier manera, el nivel de educación del factor trabajo puede encontrarse distante de las necesidades técnicas y tecnológicas inherentes al crecimiento de la planta física y de los procesos que demanden mayor eficiencia, y con ello afectar de manera significa-

tiva las posibilidades de perdurar en los mercados más dinámicos, incluidos los espacios locales sujetos a la competencia por virtud del modelo de apertura, o del contrabando en la vigencia del sustitutivo. La comparación de la tasa de desempleo entre la pequeña y la mediana empresa reveló que en este caso los individuos son menos susceptibles a las variaciones del mercado laboral en debido a que la mediana empresa cuenta con la flexibilidad de la pequeña y la normatividad de la grande.

La dinámica de las variables para el caso de la gran empresa muestra una menor elasticidad del producto a las variaciones de los factores productivos. Este efecto es más acentuado para el trabajo cuando la estimación adopta la variable empleo. El ajuste productivo señalado por los rezagos de media móvil sugiere que los factores pueden tardar cerca de dos periodos en arrojar alguna incidencia. Sin embargo, el efecto negativo puede señalar dificultades para lograr que éstos se articulen adecuadamente y se mejore el nivel de productividad, si se considera que la estructura para la grande presenta mayores rigideces, en razón del tamaño. Esto se puede verificar a través de los determinantes que disminuyen su incidencia si se compara con los resultados arrojados por los otros tamaños de empresa. Al parecer, la productividad es explicada en menor proporción por el nivel de educación a consecuencia

de la aparente inflexibilidad de su estructura, derivada de la tradición de sus procesos, y de la eficiencia alcanzada a través de las características de los factores. La productividad marginal del trabajo, y su relación con la educación, decrece debido a que el tamaño de la empresa agota con más rapidez el margen obtenido del flujo usado en los procesos. Este efecto posiblemente se relaciona con la incidencia que perciben los individuos de la incertidumbre del mercado laboral, donde el aumento de las garantías es posible que disminuya el esfuerzo de los empleados. Así mismo, la productividad decrece con la absorción del empleo menos calificado, o con un grado de especialización menor.

Respecto a la evolución de la cesta de la mediana y de la grande, los resultados arrojaron un efecto similar en la primera y divergente en la segunda en relación con la pequeña empresa. La necesidad de supervisar los flujos de producción parece guardar una relación más estrecha con la grande, esto se puede percibir a través del valor negativo arrojado por las proporciones de la cesta en la productividad. Si bien la tendencia decreciente de la producción es más acentuada en el caso de la grande, esto también puede estar relacionado con la incidencia del salario sobre los incentivos del esfuerzo. Así, aparentemente, el papel del monitor en la gran empresa, y en alguna medida en

la mediana, se fundamentaría más en el sentido de la calidad y no del cumplimiento de las condiciones contractuales, a partir de lo definido por Stiglitz y Shapiro (1984). De allí que el margen negativo de participación de la cesta en los salarios representa el valor asignado para la supervisión de las actividades, deducible de la remuneración por mayor esfuerzo. En la medida en que las empresas aumentan el tamaño, la necesidad por generar mayores controles se refleja sobre la productividad de los factores y sobre los niveles de producción.

Si se contrasta el valor de las perturbaciones como contenedores de la cesta en el nivel de remuneración a asalariados, se puede establecer una proxy porcentual del valor económico de sacrificio o de incentivo sobre el esfuerzo. En la tabla 6 aparecen los resultados que aproximan la cesta en relación con la proporción del valor asignado por las empresas a los salarios y su reacción ante los cambios inherentes a los ciclos. Se puede apreciar que ante un menor tamaño, como en el caso de la pequeña, las condiciones bajo las cuales se asume el ciclo recesivo presentan mayores niveles de esfuerzo, y la búsqueda de los trabajadores de garantizarse un empleo como en la primera parte de la década de los años ochenta y al finalizar los noventa. Es posible que dado el menor ejercicio de institucionalidad garantista de la pequeña empresa, el riesgo y la incertidumbre

de la perdurabilidad sea compartido con el empleado. Se destaca el comportamiento de la cesta sobre el inicio de los años noventa, sugiriendo que frente a la incertidumbre de los cambios de las condiciones económicas, es posible encontrar que los niveles de esfuerzo ascienden en su participación de los salarios.

De manera contraria se presenta en la grande, donde a pesar de las contracciones propias del ciclo, el efecto es indiferente para los agentes; las empresas pueden garantizar un nivel de productividad aceptable que se podría asegurar a través de la supervisión de la calidad de los procesos, y sacrificar los valores de remuneración por esfuerzo adicional (cerca al valor de participación). En este caso, los empleados pueden optar por aceptar tales condiciones dado que la incertidumbre de perdurabilidad es asumida plenamente por el principal, y existirían mejores garantías contractuales derivadas de los tamaños. La empresa grande arroja valores negativos ya que las variaciones individuales del nivel de esfuerzo son casi imperceptibles debido a que por su tamaño, sus valores se pueden asumir con tendencia hacia la normalización y, por tanto, un no esfuerzo es compensado por las condiciones plenas de la escala. Por otro lado, el mismo tamaño permite que buena parte del esfuerzo sea concentrado a través de tareas especializadas en ciencia y tecnología e investigación

y desarrollo. En la mediana el comportamiento se acerca más a la pequeña pero difiere en la reacción del esfuerzo a las oscilaciones propias del ciclo. Se destacan los resultados positivos que presentan un peso considerable como en el segundo periodo, pero al parecer el esfuerzo responde con simultaneidad a los ascensos o las caídas de la producción. No obstante, sugieren que la cultura de supervisión de los procesos no siempre es asimilable, y puede ser reemplazada por una estrategia de incentivos (tabla 6).

Tabla 6. Participación de la cesta en la remuneración a asalariados

Periodo	Pequeña	Mediana	Grande
1980-1985	7,35	-25,05	19,41
1985-1990	-35,90	40,90	-11,01
1990-1995	22,51	-10,47	-12,28
1995-2000	7,19	10,20	-12,22
2000-2005	-0,70	5,65	-5,38

Fuente: cálculos propios.

Finalmente, y en relación con lo planteado en Stiglitz (2007) y su reformulación respecto a sus condiciones endémicas de algunas variables y los errores de formulación de política, se puede asumir que las medidas conducentes a mejorar el empleo y las crisis estructurales deben contemplar los problemas culturales como el reseñado a lo largo de este texto, y que implica una fuerte formación en valores y su sostenibilidad como

prerrequisito para garantizar la perdurabilidad de las empresas y, por tanto, las bases de su competitividad en los mercados más dinámicos.

REFERENCIAS

- Arrow, K. J. (1987). *The Economy as an Evolving Complex System*. Santafe, Nuevo México: Santafe Institute.
- Bak, P. (1996). *How Nature Works: The Science of Self-organized Critically*. New York: Copernicus.
- Becker, G. S. y Murphy, A. (2000). *Social Economics, Market Behavior in a Social Environment*. Massachussets. Boston: Harvard University Press.
- Benetti, C. (2001). El problema de la variación de los precios: los límites de la Teoría Walrasiana. *Cuadernos de Economía*, vol. XX, núm. 35, Bogotá.
- Cantillón, R. (1978). *Ensayo sobre la naturaleza del comercio en general*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Daft, R., L. y A. Lewin. (1990). Can organization studies begin to break out of the normal science straitjacket: An editorial essay. *Organ. Sci.* 1 (1).
- Echeverría, J. J., M. A. Arbeláez y M. F Rosales (2006). La productividad y sus determinantes: el caso de la industria colombiana. *Borradores de Economía*, vol. 374, 1-32, Banco de la República.
- Holland, J. H. y J. H. Miller (1991). Artificial adaptive agents in economic theory. *Amer. Econom. Rev. Papers and Proceedings*. 81365-370.
- Johnston, J. y Dinardo, J. (1997). *Econometrics Methods*. New York: McGraw-Hill.
- Kauffman, S. A. (1995). *At Home in the Universe: The Search for Laws of Self Organization and Complexity*. New York: Oxford University Press.
- Krugman, P. (1996). *Competitividad económica: mitos y realidades*. Bogotá: Norma.
- Luhman, N. (1998). *Teoría de los sistemas sociales*. Barcelona: Antróphos.
- Marshall, A. (1958). The Representative Firm. *Economia Journal*.
- Morin, E. (1977). *El método: las ideas*. Madrid: Ediciones Cátedra.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1999). *La organización creadora de conocimiento*. México: Oxford University Press.
- Pasinetti, L. (1986). *Aportaciones a la teoría de la producción conjunta*. México: Fondo de Cultura Económica/Serie de Economía.
- Posner (1975). The Social Costs of Monopoly and Regulation. *The Journal of Political Economy*, vol. 83, núm. 4, pp. 807-828.
- Prigogine, I., y Stengers, I. (1994). *La nueva alianza. Metamorfosis de la ciencia*. Madrid: Alianza Universidad.

- Ruiz, J. (2002). Desequilibrio, estabilidad y formación de precios: una visión desde el enfoque clásico. *Política y Cultura*, núm. 018. México: UAM-X.
- Sanabria (2007). Rutinas, evolución y competitividad, el perdurar de las empresas en la globalización. Investigación SUI-FUAC. Bogotá.
- Sassen, S. (2003). *Los espectros de la globalización*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Schumpeter, J. (1943). *La teoría del desarrollo económico*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Scott, W. R. (1992), *Organizations: Rational, Natural and Open Systems*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Simon, H. (1962). New Developments in the Theory of the Firm. *American Economic Review*, 52, pp. 1-10.
- Simon, H. (1996). *The Sciences of the Artificial*, 3 ed. Cambridge, MA.: MIT Press.
- Stiglitz (2007). *Comercio justo para todos*. Bogotá: Taurus.
- Stiglitz, J. y Shapiro, C. (1984). Equilibrium Unemployment as a Worker Discipline Device. *American Economic Review*, vol. 74, núm. 3, pp. 433-444.
- Thietart, R. A., B. Forgues. (1995). Chaos theory and organization. *Organ. Sci.* 6 (1) (January-February), pp. 19-31.
- Thom, R. (1975). Structural Stability and Morphogenesis: An Outline of a General Theory of Models". W. A. Benjamin, Reading, MA.
- Weber, M. (1997). *Estado y sociedad*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.