



ESTADO DEL ARTE SOBRE LA INTERACCIÓN ENTRE LA ECOEficiENCIA EMPRESARIAL Y LOS ACTORES DEL DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE: ANÁLISIS CRÍTICO.

Lic. Marianela González Ortiz¹.
Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba.
marianela.gonzalez@eco.uo.edu.cu

Ing. Guillermo Mosquera Quintero¹.
Universidad Técnica de Esmeraldas Luís Vargas Torras (UTE_LVT), Ecuador.
guillermoncuba@gmail.com

Lic. Milagros Morales Pérez².
Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba.
milagros@eco.uo.edu.cu

Resumen

Entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del desarrollo local sostenible se establece una interacción decisiva en los resultados de la sostenibilidad del desarrollo de las localidades, que hace imprescindible su evaluación en términos del trazado de acciones locales. El presente trabajo tiene como objetivo analizar el estado del arte sobre la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores mencionados. Durante el desarrollo de esta investigación se revisaron 29 experiencias dedicadas a evaluar la ecoeficiencia empresarial, El análisis crítico se centró en: la conceptualización defendida de ecoeficiencia, las dimensiones de la misma, el procedimiento presentado para su evaluación y si se evalúa la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y dichos actores. Ello permitió demostrar que: una empresa ecoeficiente es aquella que alcanza la eficiencia económica, la ambiental y la social al unísono. Las relaciones de interacción que se operan entre los actores del desarrollo local sostenible y la ecoeficiencia empresarial, asumen un esquema de presión y respuesta que modifica el comportamiento de la organización y el logro de ese objetivo del desarrollo local, sin embargo, su evaluación es una arista poco explorada en el estado del arte, dada la inexistencia de herramientas metodológicas diseñadas para cumplimentar tal fin. En las experiencias consultadas no se encontraron estudios referidos a la evaluación de dicha interacción, constituyendo esto la principal limitación de la ciencia en este campo.

¹ Licenciada en Economía de la Universidad de Oriente. Doctora en Ciencias Económicas de la Universidad de Oriente. Profesora de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Oriente.

¹ Ingeniero Químico de la Facultad de Tecnología e Ingeniería de la UTE-LVT, Máster en gestión ambiental de la Universidad Nacional del Chimborazo y Máster en educación, Ecuador. Vicerrector de investigaciones de la UTE-LVT.

³ Licenciada en Economía Política de la Universidad Estatal de Rostov, ex URSS. Máster en Economía de la Universidad de Valencia, España. Doctora en Ciencias Económicas de la Universidad de Oriente. Profesora Titular de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Oriente.

Palabras claves: ecoeficiencia, desarrollo local sostenible, actores del desarrollo sostenible, eficiencia económica, eficiencia social.

Abstract

Between the managerial ecoeficiencia and the actors of the sustainable local development a decisive interaction settles down in the results of the sostenibilidad of the development of the towns that he/she makes indispensable its evaluation in terms of the layout of local actions. The present work has as objective to analyze the state of the art on the interaction between the managerial ecoeficiencia and the mentioned actors. During the development of this investigation 29 experiences were revised dedicated to evaluate the managerial ecoeficiencia, the critical analysis was centered in: the protected conceptualization of ecoeficiencia, the dimensions of the same one, the procedure presented for their evaluation and if the interaction is evaluated among the ecoeficiencia managerial and this actors. It allowed it to demonstrate that: a company ecoeficiente is that that reaches the economic efficiency, the environmental one and the social one to the unison. the interaction relationships that are operated between the actors of the sustainable local development and the managerial ecoeficiencia, assume an outline of pressure and answer that it modifies the behavior of the organization and the achievement of that objective of the local development, however, their evaluation is an edge little explored in the state of the art, given the nonexistence of methodological tools designed to execute such an end. In the consulted experiences they were not studies referred to the evaluation of this interaction, constituting this the main limitation of the science in this field.

Key words: ecoeficiencia, sustainable local development, actors of the sustainable development, economic efficiency, social efficiency.

1- INTRODUCCIÓN

El desarrollo de una localidad presupone alcanzar un alto nivel de crecimiento económico sostenido, priorizando a su vez, como cuestiones esenciales, la transformación de la estructura social y la conservación del medio ambiente natural. El crecimiento económico y el respeto al entorno que le sustenta no son objetivos antagónicos. El incremento de la producción condiciona la posibilidad de la conservación del medio ambiente humano a través de la actitud racional del hombre, cuando, al transformar la naturaleza para su beneficio, actúa en aras de conservarla. Esto expresa el vínculo entre la dimensión económica, la ambiental y la social del desarrollo local sostenible, y la necesidad de que todas constituyan procesos clave del mismo.

La empresa, como agente económico del desarrollo local sostenible, tiene una cuota de responsabilidad muy alta en el deterioro del medio ambiente. Los cambios necesarios para revertir esta situación deben gestarse desde la cultura empresarial, a través de herramientas que revolucionen las concepciones irracionales predominantes. A tal efecto, existe un sinnúmero de instrumentos entre los que destaca la ecoeficiencia empresarial. La misma, constituye un paradigma de actuación empresarial que permite evaluar el desempeño económico y ambiental de una organización, a través de la determinación de los niveles de eficiencia en la creación de valor y en el uso de los recursos naturales. De esta forma, se ha establecido una relación entre lo producido (dimensión económica) y el impacto ambiental provocado (dimensión ambiental). No obstante, el impacto social generado (dimensión social), no siempre se toma en consideración, lo que añade límites teóricos y prácticos a esta categoría, la que debe ser entendida como el logro simultáneo

de tres tipos de eficiencia: económica, ambiental y social, para así responder a la perspectiva práctica de la sostenibilidad empresarial.

La ecoeficiencia empresarial, en tanto que filosofía administrativa en pro de la sostenibilidad de la producción territorial, influye y es influida por los actores del desarrollo local sostenible. Estos actores (gobiernos locales, universidades y comunidades), a partir del cumplimiento de sus objetivos y funciones dentro de las estrategias de desarrollo municipal y mediante el manejo de sus instrumentos, ejercen presión sobre el logro de la ecoeficiencia empresarial, siempre que esta sea considerada como un objetivo de desarrollo local sostenible. Por otra parte, las organizaciones reaccionan, a partir de la modificación de sus esquemas de actuación, frente a la presión de los actores locales ofreciendo una respuesta desde la tríada de eficiencias.

El análisis de la interacción que se opera entre la presión de los actores locales y la respuesta de la ecoeficiencia empresarial constituye, pues, una necesidad gnoseológica y práctica, dado el elevado grado de complementariedad que se establece entre ambos procesos. No obstante, el estado del arte sobre el particular, no ha ofrecido herramientas metodológicas que permitan evaluar y dar a conocer a las administraciones locales, los elementos necesarios para comprender la interacción antes descrita, y su efecto sobre el desarrollo territorial. Lo anterior justifica que el presente artículo tenga como objetivo analizar el estado del arte sobre la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del desarrollo local sostenible.

2- LA INTERACCIÓN ENTRE LA ECOEFICIENCIA EMPRESARIAL Y LOS ACTORES DEL DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE.

El término ecoeficiencia fue definido originalmente como “*el proceso continuo de maximizar la productividad de los recursos, minimizando desechos y emisiones, y generando valor para la empresa, sus clientes, sus accionistas y demás partes interesadas*” (Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible: 1991)³. Este concepto evolucionó para asumirse como el “*proporcionar bienes y servicios a un precio competitivo, que satisfaga las necesidades humanas y la calidad de vida, al tiempo que reduzca progresivamente el impacto ambiental y la intensidad de la utilización de recursos a lo largo del ciclo de vida, hasta un nivel compatible con la capacidad de carga estimada del planeta*” (WBCSD: 1992).

A partir de ese momento, diversas organizaciones y especialistas han divulgado con enfoques similares el término de ecoeficiencia, tal y como muestran las siguientes definiciones: *eficiencia con la cual se usan los recursos ecológicos para satisfacer las necesidades humanas* (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico: 1998); *más bienestar de menos naturaleza* (Agencia Europea del Medio Ambiente: 1999); *maximizar el valor de la empresa al mismo tiempo que la compañía minimiza el uso de recursos y los impactos ambientales negativos* (Marcel: 2002); o *aunar los conceptos de desarrollo económico sostenible y protección ambiental, en un marco de aplicación a procesos concretos del sector productivo* (Valderrama y otros: 2010).

³ El Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD por sus siglas en inglés), es una coalición global de aproximadamente 150 empresas, unidas por un compromiso compartido de protección ambiental, equidad social y crecimiento económico, en otras palabras de desarrollo sostenible. Los miembros provienen de más de 30 países y 20 sectores industriales.

Una lectura básica de las anteriores definiciones demuestra que la ecoeficiencia es una categoría que intenta armonizar los niveles de desempeño económico y de desempeño ambiental de una empresa. En plena correspondencia con ello, el WBCSD (2000) propone una ecuación⁴² para medir los niveles de ecoeficiencia:

$$\text{Ecoeficiencia} = \frac{\text{Valor del producto}}{\text{Influencia ambiental}}$$

Aun cuando la ecoeficiencia no fue concebida originalmente para incluir la dimensión social de la actividad empresarial, el grado de recurrencia y de madurez que ha alcanzado en el mundo gerencial exige de una revisión conceptual y herramental que permita, en tanto que filosofía administrativa, mayor nivel de inclusión y de generalización. Las influencias sociales de la producción de bienes y servicios rebasan los marcos de la satisfacción de las necesidades de los individuos. El efecto social que genera todo proceso productivo puede traducirse en el deterioro de las condiciones y calidad de vida de la población, y exige evaluar el impacto social de la conducta empresarial como punto de partida para diseñar, a nivel local, políticas sostenibles.

El desarrollo sostenible y endógeno de las fuerzas productivas municipales constituye la meta suprema a alcanzar por cualquier territorio contemporáneo. Para cumplimentarla el conjunto de actores locales que protagonizan el proceso de transformaciones estructurales poseen misiones, funciones y objetivos particulares de cuya interrelación se va construyendo el desarrollo.

La ecoeficiencia empresarial debe constituir uno de los objetivos prioritarios del desarrollo territorial dado la enorme importancia de las empresas en el crecimiento sostenible de la producción de bienes y servicios: base material de la riqueza municipal y de la satisfacción de las necesidades comunitarias.

Los actores locales externos a la empresa, que se relacionan con esta para cumplir sus misiones, intervienen, directa o indirectamente, en el logro de la ecoeficiencia empresarial, y son capaces, desde el cumplimiento de sus misiones territoriales, de ejercer presión sobre las organizaciones e influir sobre el objetivo de ecoeficiencia empresarial.

Considérese que el gobierno, al asumir el protagonismo en el proceso de desarrollo, facilita la utilización eficiente del potencial endógeno con la adecuada inserción de recursos estratégicos exógenos, para así alcanzar un mayor nivel de desarrollo que garantice crecimiento económico, desarrollo social y conservación del medio ambiente biofísico natural.

Al incluir a las empresas dentro de la estrategia de desarrollo municipal y del plan de ordenamiento territorial, asignándole funciones y objetivos claros, el gobierno monitorea los resultados de estas y ejerce una presión considerable sobre los niveles de eficiencia económica del sector productivo; lo que se ve reforzado con las exigencias tributarias, las que dependen directamente de los niveles de ingresos de las entidades.

⁴ Esta ecuación se ha modificado en estudios posteriores, pero básicamente mantiene la relación fraccional entre los beneficios económicos y los daños ambientales del proceso productivo. Para profundizar remitirse a LEAL, J. (2005). Ecoeficiencia: marco de análisis, indicadores y experiencias, disponible en www.books.google.com.cu; o WBCSD (2000). Measuring eco-efficiency, a guide to reporting company performance, disponible en www.wbcsd.org.

Por otro lado, mediante la utilización de sus instrumentos de política, el Gobierno es capaz de modificar los resultados de eficiencia ambiental y social de una empresa. Al cumplir sus funciones de planificación del desarrollo y de ordenamiento territorial y ambiental, puede desempeñar un papel importante en la protección del medio ambiente y del entorno social. Esta gestión permite el conocimiento acertado de la situación ambiental y social del municipio, así como del nivel de cumplimiento de la legislación aplicable en la localidad, y contribuye a sensibilizar a la opinión pública con la repercusión de las externalidades negativas en la zona, desarrollando una conciencia socio-ambiental en los empresarios. La exigencia del gobierno al sector productivo en términos de reducción de los costos ambientales y sociales contribuye a la obtención de la ecoeficiencia empresarial.

El Gobierno, como autoridad que dirige, controla y administra las instituciones del Estado, se estructura en diversas partes funcionales para un mejor desempeño de sus misiones. Por ello, en las localidades existen instituciones encargadas de hacer cumplir la política gubernamental en cada una de las esferas de la vida de la sociedad.

Las instituciones gubernamentales responsabilizadas con las actividades ambientales proponen y controlan la implementación y perfeccionamiento de las políticas y estrategias para la protección del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales y ecosistemas priorizados. También evalúan y exponen medidas para el perfeccionamiento y efectiva aplicación de los instrumentos de la política y la gestión ambiental, proponen mecanismos de financiamiento y, a la vez, un sistema de indicadores ambientales para controlar su implementación y efectividad, velando por su viabilidad, confiabilidad y asegurando su divulgación nacional e internacional.

De igual forma, las instituciones gubernamentales ambientales, a partir de la presión ejercida con sus instrumentos, no solo influyen sobre los resultados de eficiencia ambiental de una organización, sino que también ejercen una influencia indirecta sobre la eficiencia económica cuando, al presionar por la disminución de los niveles de contaminación, ayudan a minimizar las erogaciones que pueden realizar las entidades en términos de costes de mitigación. Además, las exigencias por el cumplimiento de la legalidad implican una disminución del pago de multas ambientales con la consiguiente caída de los gastos totales y el incremento de las utilidades de las organizaciones. La labor de estas instituciones en pro de la elevación de la cultura ambiental de los trabajadores incide en el uso de recursos renovables en detrimento de los no renovables, lo que hace decrecer los gastos materiales.

Las acciones de estas instituciones están dirigidas, por su propia esencia, a ayudar a las empresas a transitar desde conductas irracionales hasta una cultura organizacional basada en la eficiencia ambiental de sus producciones. Incluso pueden decidir la permanencia de la actividad productiva de una entidad o su cierre por excesiva contaminación. En esa dirección, sus estrategias deben ser elaboradas sobre la base de la consulta y participación activa de todos los actores locales, buscando áreas de consenso en torno a sus metas y posturas frente a los resultados de ecoeficiencia, para poder luego consecuentemente exigir rendiciones de cuenta de cada actor implicado.

Por otra parte, las instituciones gubernamentales sanitarias y laborales proponen y controlan la implementación y perfeccionamiento de las políticas y estrategias para la protección de la salud laboral a partir de la garantía de un ambiente de trabajo adecuado, con condiciones laborales justas, donde los trabajadores puedan desarrollar una actividad con dignidad y donde sea posible su participación para la mejora de las condiciones de

salud y seguridad. Dado que el trabajo, como parte indisoluble del proceso productivo, puede causar diferentes daños a la salud humana (de tipo psíquico, físico o emocional), según sean las condiciones sociales y materiales donde se realice, estas instituciones velan por la disminución de la incidencia y gravedad de los accidentes laborales y de las enfermedades profesionales (aquellas derivadas de la actividad productiva), exigiendo a las empresas un control exhaustivo sobre los riesgos de su proceso y las maneras de contrarrestarlos.

Lo anterior implica que la misión esencial de estas instituciones es analizar y trazar estrategias que permitan cumplir la política nacional de seguridad y salud del trabajo con el objetivo de proyectar acciones y evaluar su impacto en cuanto a la reducción de los accidentes laborales (fundamentalmente los mortales), de las enfermedades profesionales y de los días perdidos por este concepto, así como el mejoramiento de las condiciones laborales y la calidad de vida de los trabajadores. Ello condiciona que su nivel de presión sobre la ecoeficiencia empresarial sea tan decisivo como para implicar también el cierre temporal o definitivo de operaciones empresariales violadoras con reiteración de lo estipulado.

Las comunidades, a través de la función de consumo de las economías domésticas que las integran, pueden afectar los resultados de eficiencia económica de las entidades, cuando la producción de bienes y servicios de las mismas están destinadas, en su mayoría, a los mercados locales. Si los hogares modifican las cantidades demandadas del bien o servicio que produce una entidad para el mercado local, la respuesta más racional, en una economía que funciona bajo precios rígidos y planificaciones centralizadas, no es el movimiento de las cantidades ofertadas, y por tanto, de la producción, sino la acumulación de los stocks productivos, su no realización, y por ende, la disminución de los ingresos por concepto de ventas. Sobre este principio de funcionamiento, los indicadores relativos a la eficiencia económica se desplomarían en un sentido lineal directo con la rentabilidad de la empresa. Todo lo contrario ocurriría si crece el consumo de las economías domésticas.

Al mismo tiempo, la opinión pública emanada de la comunidad sobre las externalidades ambientales y sociales derivadas de la actividad productiva constituye un elemento crucial en el movimiento de las autoridades locales en función de su minimización. Una comunidad en protesta por el daño colateral de la producción es una presión considerable que puede obligar a las instituciones gubernamentales ambientales, sanitarias y laborales, previa anuencia del gobierno local, a cerrar la empresa. O sea, las presiones de la comunidad influyen decisivamente en la disminución de los costos ambientales y sociales, y por ende, en el incremento de la ecoeficiencia.

Por último, la comunidad presiona también, a través de la sensibilización de la opinión pública en su favor, para que la entidad asuma compromisos efectivos con las acciones comunitarias vinculadas a la mejora ambiental, la prevención de salud y los problemas sociales, obligándola a asumir roles más activos y protagónicos en esos programas.

La universidad es una institución vital dentro del desarrollo sostenible de las localidades, y por consiguiente, es un actor influyente sobre los resultados de ecoeficiencia de las empresas. Las funciones universales de las academias generan valores intangibles que constituyen una parte sustancial de la cultura de desarrollo de la localidad, y que llevan en sí los esquemas de pensamiento y acción compatibles con la ecoeficiencia empresarial. Por ello, la presión de este actor asume formas funcionales *sui generis*.

A diferencia del gobierno, las academias no disponen de instrumentos coercitivos para encauzar a las organizaciones en la senda de la ecoeficiencia empresarial. El conocimiento que se crea y se desarrolla en sus predios es la baza esencial con la cual ejercen presión. La transmisión de ese conocimiento como parte indisoluble de la cultura de desarrollo de la localidad a través de una oferta constante y personalizada de superación profesional, de espacios de intercambio y de proyectos investigativos, constituye el medio universitario para presionar a las entidades a que cumplan con el objetivo territorial de ecoeficiencia. A lo anterior se suma la poderosa voz de los académicos en el discurso de la opinión pública local.

La interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores locales es pues, un complejo, multifacético y bidireccional fenómeno que se torna imprescindible para la consecución de la sostenibilidad del desarrollo municipal, en el que los segundos ejercen una presión importante que encuentra una respuesta desde la conducta ecoeficiente o no de la organización.

Entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del desarrollo local sostenible (DLS) se establece una interacción decisiva en los resultados del desarrollo sostenible de las localidades, lo que hace imprescindible su evaluación en términos del trazado de acciones locales. Ello permitirá disponer de la información cuantitativa y cualitativa necesaria para la toma de decisiones, y así reducir las escalas de tiempo en el tránsito hacia escalones superiores de bienestar local. En esa dirección resulta conveniente analizar críticamente las experiencias sobre esta temática.

3. LA INTERACCIÓN ENTRE LA ECOEFICIENCIA EMPRESARIAL Y LOS ACTORES DEL DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE: ANÁLISIS CRÍTICO.

En la investigación se revisaron un total de 29 propuestas, centrandó la atención en: la conceptualización defendida de ecoeficiencia (si la definición es propia o no), las dimensiones de la ecoeficiencia (si coinciden con las propuestas por esta investigación: eficiencia económica, eficiencia ambiental y eficiencia social), el procedimiento presentado para su evaluación (si se propone una ecuación de cálculo con indicadores que reflejen el tríptico de eficiencias), así como si se evalúa la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS. A continuación se detallan cada una de ellas:

- ◆ Almeida A. (1998) realizó un estudio teórico en el que reconoció la existencia de una dimensión social en el tratamiento de la ecoeficiencia, pero no propuso indicadores que la contemplen, ni analizó la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS.
- ◆ El WBCSD (2000) realizó un estudio teórico en el que definió la postura de considerar a la ecoeficiencia como el factor vinculante entre las dimensiones económica y ambiental del proceso productivo⁵. Sobre la base de la ecuación tradicional propuesta por este organismo, se propusieron dos tipos de indicadores de ecoeficiencia: indicadores generales e indicadores específicos⁶. Defendió una postura bien clara con respecto a los indicadores

⁵ Este estudio alcanzó luego matices empíricos al ser aplicado anualmente por las más de 200 empresas miembros del Consejo.

⁶ Los indicadores generales son válidos para cualquier organización, su invariabilidad permite comparaciones relevantes entre empresas similares, entre sectores específicos o entre empresas instaladas dentro de un mismo territorio, mientras

de ecoeficiencia, al expresar que el uso de un pequeño número de indicadores es lo óptimo para evaluar adecuadamente la ecoeficiencia de una compañía, ya que una proliferación de mediciones haría más difíciles que los reportes fueran claros y comprensibles. Sin embargo, los límites de esta postura sintética radican en la omisión de procesos relevantes dentro de la empresa dada la reducida muestra de indicadores. Por otro lado, siendo consecuente con su concepción teórica no propuso indicadores con criterio social. Otro vacío importante dentro de su estudio es la ausencia de un análisis teórico profundo sobre la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS, a pesar de que consideró la ecoeficiencia como la forma idónea en que el sector productivo contribuye al desarrollo armónico y sostenible de las localidades.

- ◆ Worthington A y Dollery R (2001) realizaron un estudio empírico en el que evaluaron la eficiencia en la gestión de residuos en municipios seleccionados de Australia basados en el concepto del WBCSD. Para ello utilizaron el método de Análisis Envolvente de Datos (AED) para calcular tres tipos de eficiencia: técnica, de escala y pura, a través de indicadores de output asociados al tratamiento de los desechos. No incluyeron indicadores de corte social ni analizaron la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS.
- ◆ Granados, C (2002) realizó un análisis empírico en el que se trazó como objetivo analizar la ecoeficiencia de fincas productoras de arroz en Costa Rica. Afiliándose al concepto del WBCSD, modificó los indicadores tradicionales y propuso seis correlaciones que omiten los criterios de corte social y que no analizan la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS.
- ◆ Dyllick T. y Hockerts K. (2002) realizaron un estudio teórico en el que reconocieron la existencia de una dimensión social de la sostenibilidad empresarial, no de la ecoeficiencia, la cual fue considerada solo como el elemento vinculante entre las dimensiones ambiental y económica del proceso productivo. No propusieron indicadores de evaluación de la ecoeficiencia ni analizaron la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS.
- ◆ Unilever (2003) realizó un estudio empírico en el que se adhirió al concepto de ecoeficiencia dado por el WBCSD. Sin embargo, propuso siete indicadores que no solo excluyeron criterios sociales, sino también económicos. Como el objetivo de esta propuesta fue estrictamente institucional y enfocado a la compañía, no analizó la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS.
- ◆ La Diputación General de Aragón (2003) realizó un estudio empírico para apoyar la sostenibilidad de las PYME enclavadas en su demarcación. Para ello, y sobre la base del concepto y la ecuación definidos por el WBCSD, desarrollaron una serie de indicadores de ecoeficiencia con un criterio técnico que pudo servir de modelo para su construcción. No analizaron la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS.

que los indicadores específicos pueden ser elaborados por cada organización en función de sus características e intereses por lo que complejizan las comparaciones entre entidades, pero ayudan a profundizar las evaluaciones individuales de ecoeficiencia.

- ◆ Sturm A. y otros (2004), al amparo de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo⁷, propuso un manual para usuarios y preparadores de indicadores de ecoeficiencia. Asumiendo el concepto dado por el WBCSD, propuso una metodología que permite calcular, reconocer, medir y divulgar cinco indicadores correlativos de ecoeficiencia, los que no incluyen parámetros de índole social. No obstante, no pretendió determinar la interacción entre los actores del DLS y la ecoeficiencia empresarial.
- ◆ Figge F. y Hahn T. (2004) fueron los primeros en realizar un estudio teórico que contemplara el reconocimiento de una dimensión social, pero no de la ecoeficiencia, sino de la sostenibilidad empresarial, proponiendo, desde una perspectiva macroeconómica, la inclusión de criterios sociales en los cálculos matemáticos de sostenibilidad. Este estudio dio continuidad a sus definiciones teóricas previas de socioeficiencia (Figge y Hahn, 2001). No analizaron la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS.
- ◆ Jollands N. y otros (2004), amparados en el concepto del WBCSD, desarrollaron índices agregados de ecoeficiencia a nivel industrial utilizando la técnica estadística del análisis de componentes rotados. Propusieron cinco aristas asociadas a la intensidad: del agente contaminador, de las emisiones al aire, de materiales, de tierra y entrada de agua, lo que demuestra el sesgo hacia las dimensiones económica y ambiental del proceso productivo. No analizaron la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS.
- ◆ Korhonen P y Luptacik R. (2004), basados en el concepto del WBCSD, y a través del método AED generaron indicadores de eficiencia con dos enfoques: eficiencia de los outputs deseables contra los inputs; y eficiencia de los outputs deseables contra los outputs no deseables, combinando ambas medidas para disminuir las salidas indeseables. El método tuvo dos momentos esenciales: primero, estimar la eficiencia técnica y ecológica; y segundo, proporcionar indicadores de eficiencia. No propusieron indicadores de índole social y no analizaron la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS.
- ◆ Hellweg S. y otros (2005), referenciados en el concepto del WBCSD, emplearon ecuaciones lineales para separar gravámenes financieros y ambientales, desarrollando un indicador llamado Eficiencia Económica Ambiental que midió las ventajas ambientales entre tecnologías afines sobre la base de comparar sus costes adicionales y visualizar su efecto sobre la ecoeficiencia. No propusieron indicadores de corte social y no analizaron la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS.
- ◆ Maxime D. y otros (2006), asumieron el concepto del WBCSD y elaboraron diez indicadores para el cálculo de la ecoeficiencia en empresas de la industria alimentaria canadiense, aunque sus correlaciones no incluyeron parámetros sociales. No analizaron la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS.
- ◆ Kortelainen H. (2006) realizó un estudio teórico y empírico en el cual, afiliándose al concepto del WBCSD y a partir de una modificación de la ecuación tradicional, propuso una ratio para medir el cambio de la ecoeficiencia en el tiempo. Aunque es relevante el aporte de este estudio al

⁷ La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD, por sus siglas en inglés), es un cuerpo intergubernamental permanente de las Naciones Unidas, para los asuntos relacionados con el comercio, las inversiones y el desarrollo.

brindar un enfoque dinámico diferente a los usuales enfoques estáticos, las concepciones teóricas del mismo omiten la dimensión social. De igual forma, no analizó la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS.

- ◆ Côté R. y otros (2006) realizaron un estudio empírico en el que, suscribiendo el concepto del WBCSD, se trazaron como objetivo evaluar las acciones emprendidas por un grupo de empresas canadienses. Para ello formularon un conjunto de indicadores de ecoeficiencia modificados de la propuesta del WBCSD en los que no incluyeron criterios de corte social. Por otro lado, no analizaron la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS.
- ◆ El Centro Latinoamericano para la Competitividad y el Desarrollo Sostenible (CLADS) (2007) realizó un estudio teórico donde afirmó que la ecoeficiencia es *“lograr una ventaja competitiva sostenida a través de la mayor productividad de los materiales y la energía, el menor impacto ambiental negativo y el desarrollo integral de los recursos humanos y la comunidad local”*⁸. Aunque se vislumbra el reconocimiento de las tres dimensiones del proceso productivo, no recomendaron indicadores ni trataron el tema de la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS.
- ◆ Montes J (2008) realizó un estudio teórico y empírico cuya finalidad fue formular un modelo de ecoeficiencia para las instituciones financieras colombianas en el marco de la Responsabilidad Ambiental Empresarial. Afiliándose al concepto dado por el CLACDS, defendió una postura en la cual la ecoeficiencia debe estar bajo el marco de la responsabilidad social empresarial y en la que ambas deben estar integradas en la estrategia corporativa. Propuso siete indicadores de ecoeficiencia en forma de cocientes, pero omitió parámetros sociales en la determinación de los mismos; al tiempo que no analizó la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS.
- ◆ Díaz G. (2009) realizó un estudio teórico y empírico con el objetivo de describir los factores determinantes de la gestión ecoeficiente de los residuos urbanos en Cataluña. Basándose en el concepto del WBCSD, propuso medir la ecoeficiencia sobre la base de comparar la actuación real de la organización con respecto a un óptimo el que es definido según palabras del propio autor como una variable continua y censurada en la que el valor cero indica ecoeficiencia y el valor uno indica ausencia de ecoeficiencia. Aplicando el método de función de distancia direccional obtuvo un valor numérico de ecoeficiencia (sin indicadores), para cada unidad observada que permitió compararlas entre sí en un período de tiempo dado. Este estudio incorporó técnicas econométricas al análisis de ecoeficiencia pero no propuso indicadores ni de corte social ni bajo la forma de correlaciones, además de no analizar la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS.
- ◆ Chirinos A y otros (2009) realizaron un estudio teórico y empírico en el que persiguieron como objetivo analizar la gestión ambiental que lleva a cabo la industria petroquímica del estado Zulia en Venezuela. Se afiliaron al concepto de Valderrama L: *“la ecoeficiencia busca promover la reducción progresiva del impacto ambiental negativo al mismo tiempo que busca la elaboración de productos a precios competitivos que satisfagan las necesidades humanas y*

⁸ Leal, J. (2005): Ob. Cit., pág. 62.

*eleven la calidad de vida de la población*⁹, reconociendo de forma implícita la existencia de una dimensión social, pero no propusieron indicadores para medirla. Sin embargo, como aporte sustancial está el análisis de la contribución de la ecoeficiencia empresarial al DLS al afirmar que, además de beneficiar a la empresa, la implementación de programas de ecoeficiencia también resulta en consecuencias positivas para el desarrollo sostenible a nivel regional y global. No obstante, no propusieron indicadores para medir la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS.

- ◆ Mateo J y otros (2010) realizaron un estudio teórico y empírico con el objetivo de evaluar, a través del método compuesto de las cuentas contables, los resultados de la huella ecológica y la huella del carbono, y a partir de estos datos, evaluar algunos indicadores de ecoeficiencia. Asumiendo un concepto propio: *“la ecoeficiencia es una apuesta por los procesos limpios que ahorren recursos naturales y reduzcan el impacto ambiental”*¹⁰, diseñaron indicadores con forma de correlaciones que no incluyeron, consecuentemente, criterios de índole social. No analizaron la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS.
- ◆ Fernández M. (2010) realizó un estudio teórico y empírico cuyo objetivo fue identificar el conjunto de herramientas existentes, seleccionar las más apropiadas y ordenarlas metodológicamente, para que la Administración Pública pudiera contribuir a mejorar la ecoeficiencia de las pequeñas y medianas empresas (PYME) de Venezuela. Aunque asumió el concepto dado por el WBCSD, no propuso indicadores para medir la ecoeficiencia. El aporte más consistente descansa en el tratamiento de la relación que se establece entre ecoeficiencia empresarial y el desarrollo local sostenible. Aseveró que la ecoeficiencia empresarial contribuye a esta concepción del desarrollo de manera decisiva pero solo desde las dimensiones económica y ambiental, siendo consecuente con la definición conceptual asumida. Con respecto a los actores del DLS, los consideró como grupos de presión y, centrándose exclusivamente en el análisis de los gobiernos locales entendidos como administración pública, utilizó herramientas para conocer el grado de influencia sobre el logro de la ecoeficiencia, pero, al igual que en la contribución desde la ecoeficiencia, no propuso indicadores que permitieran medir la misma. A pesar de las carencias mencionadas, es la visión más completa e integral de todas las que integran el campus teórico y conceptual revisadas, en términos de evaluación de la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS.
- ◆ Rincón E. y Wellens A. (2011) realizaron un estudio teórico y empírico con el objetivo de seleccionar indicadores o valores numéricos aplicables a las empresas mexicanas pequeñas y que reflejaran el deterioro ambiental provocado por los procesos productivos, los productos o los servicios. Asumieron el concepto de ecoeficiencia propuesto por el WBCSD, pero en términos de indicadores utilizaron el esquema básico propuesto por la UNCTAD, haciendo ligeras modificaciones en función de las características del sector estudiado, por lo que no incluyeron parámetros de eficiencia social.

⁹ Valderrama L. y otros: Ecoeficiencia: producir más con menos, Foro-Seminario: Ecoeficiencia en el Sector de la Construcción, pág. 70, disponible en internet en www.avina.com, 2006.

¹⁰ Mateo J y otros: “Ecoeficiencia, huella ecológica y del carbono empresarial: un estudio comparativo”, disponible en www.reunionesdeestudiosregionales.org. Pág. 3, (2010)

De igual forma no analizaron la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS.

- ◆ Tyl B. (2011), realizó un estudio teórico cuyo objetivo fue analizar el logro de la ecoeficiencia industrial a partir de la integración de categorías tales como el ecodiseño y la ecología industrial. Se afilió al concepto y a la ecuación tradicional propuestos por el WBCSD, sin realizar aportaciones en términos de indicadores, ni de la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS.
- ◆ Wei Q. (2011), realizó un estudio teórico y empírico en que, asumiendo el concepto dado por el WBCSD, modificó ligeramente la fórmula tradicional y propuso seis correlaciones con parámetros estrictamente relativos a las dimensiones económica y ambiental. No analizó la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS.
- ◆ Pérez A. (2011), efectuó un estudio teórico y empírico, siendo su objetivo mejorar el desempeño ambiental del mantenimiento en las fábricas de azúcar crudo cubanas. El concepto de ecoeficiencia defendido fue que “*el análisis de ecoeficiencia consiste en evaluar los aspectos económicos de una actividad considerando la incidencia ambiental de la misma*”¹¹, lo que solo abarca las dimensiones económica y ambiental del proceso productivo. El procedimiento propuesto tuvo dos etapas: primero, la determinación de los costos de operaciones; y segundo, la determinación de la influencia ambiental considerando cuatro aspectos de ecoeficiencia: consumo material, consumo de energía, reciclado de material y contaminación; por lo que no propuso indicadores que sigan el esquema correlacional de los análisis de eficiencia. Tampoco fue analizada la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS.
- ◆ Rodríguez R. y otros (2011), realizaron un estudio empírico en el que se trazaron como objetivo determinar las mejoras agroecológicas que permiten optimizar la ecoeficiencia de los indicadores agregados ambientales para facilitar un proceso participativo y autóctono de desarrollo. Aunque no defendieron un concepto propio o ajeno de ecoeficiencia, utilizaron respectivos indicadores de sostenibilidad: ciclo de vida y huella ecológica, los que fueron asumidos como indicadores de ecoeficiencia alejados del patrón básico de los análisis de eficiencia (indicadores como correlaciones). No analizaron la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS.
- ◆ Silva Y (2011), ofreció un estudio teórico y empírico cuyo objetivo fue proponer un enfoque metodológico para el control de costos ambientales con criterio de ecoeficiencia en empresas de la Industria Química de Nuevitas, Camagüey, Cuba. Se afilió al concepto del WBCSD para proponer una serie de indicadores que, aunque fueron utilizados esencialmente para el manejo eficiente de los recursos y sus costos, pueden emplearse como medidas de ecoeficiencia, ya que siguen la estructura de correlaciones, pero estrictamente con parámetros económicos y ambientales. Además, no analizó la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS.
- ◆ López E y otros (2011), realizaron un estudio empírico con el objetivo de evaluar el estado de aplicación de las diferentes prácticas de ecoeficiencia en hoteles escogidos y su incidencia en el Manejo Integrado de Zonas Costeras de Varadero, Cuba. Sin definir ni afiliarse a ningún concepto no propusieron

¹¹ Pérez, A.: “Problemas de ecoeficiencia de los talleres de maquinado de las fábricas de azúcar crudo cubanas. Caso de estudio Central Ifrain Alfonso, Villa Clara” Cuba, pág. 12, disponible en internet en www.medioambiente.cu, 2010.

indicadores sino que, a partir del criterio de expertos, valoraron el estado de aplicación de 18 prácticas ecoeficientes, algunas de las cuales incluyen criterios sociales. No analizaron la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS.

- ♦ Álvarez y Duany (2011), utilizaron siete indicadores de calidad ambiental para medir el impacto sobre la ecoeficiencia de una empresa agropecuaria. No realizaron aportaciones en el orden de la conceptualización ni incluyeron parámetros sociales. Tampoco analizaron la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS.

Análisis crítico

De la revisión bibliográfica realizada, pudo constatar que solo el 10,34% de los estudios definen un concepto propio de ecoeficiencia, pero nunca en términos de considerarla como la suma de las tres eficiencias del proceso productivo. Igual porcentaje de las experiencias consultadas consideran que la ecoeficiencia empresarial posee una dimensión social, pero ninguna desarrolla indicadores para medirla. Por otra parte, apenas el 8,33% de los estudios analizan de manera sesgada la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS (o solo en términos de actores, o solo en términos de ecoeficiencia empresarial), pero en ninguno de los casos analizados se propone un set de indicadores para medir de forma bidireccional dicha interacción (tabla 1).

Tabla 1 Resumen crítico de las experiencias revisadas.

Experiencias	De ellas...				
	...definen concepto propio	...consideran la dimensión social de la EE	...proponen indicadores de corte social	...analizan la interacción entre EE y actores del DLS	...proponen indicadores para evaluar la interacción entre EE y actores del DLS
TOTAL (29)	3 (10,34%)	3 (10,34%)	0 (0,00%)	2 (8,33%)	0 (0,00%)

El análisis crítico demostró que si bien la inclusión de criterios sociales en el tratamiento de la ecoeficiencia no es un tema totalmente novedoso, aún es insuficiente su introducción en términos de medición. Con respecto al método de cálculo, la mayoría de las experiencias se basan en la ecuación tradicional, omitiendo la dimensión social. Otro elemento poco explorado aún es el referido a la evaluación de la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS: solo una experiencia, propone un acercamiento desde la ecoeficiencia empresarial y hacia el proceso de DLS, sin detallar en términos metodológicos y prácticos la interacción antes citada; y por otro lado, una experiencia evalúa cómo los grupos de presión de la empresa (no los actores del DLS) influyen en el comportamiento ecoeficiente de las entidades.

Aunque la limitación recurrente que presenta la mayoría de las metodologías de evaluación de ecoeficiencia es la inclusión parcial o nula de indicadores relativos a la eficiencia social, esta no constituye su principal limitante, sino el hecho de que ninguna incluye formas de evaluar la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del DLS. Si bien puede decirse en defensa de esas propuestas que su objetivo es

exclusivamente evaluar la ecoeficiencia como factor de mejora del desempeño interno de las organizaciones y su impacto en términos ambientales, no puede desconocerse que toda actividad productiva forma parte indisoluble del proceso natural de desarrollo de una localidad.

La propuesta realizada en esta investigación, de asumir la ecoeficiencia como el logro simultáneo de eficiencia económica, ambiental y social en una organización presupone que las empresas son agentes activos de la sostenibilidad del desarrollo local en cada una de las dimensiones básicas del mismo: la económica, la ambiental y la social. Por ello, es menester conocer en qué medida cada actor del desarrollo municipal es capaz de influir o ser influido por el objetivo territorial asociado a la ecoeficiencia empresarial en aras de que las estrategias locales y organizacionales contemplen esta interacción como uno de los pivotes del cambio estructural.

El análisis crítico del corpus epistemológico y empírico demuestra un vacío teórico, y sobre todo metodológico, en el estado del arte acumulado en la materia.

5- CONCLUSIONES

- ◆ Una empresa ecoeficiente es aquella que alcanza la eficiencia económica, la ambiental y la social al unísono, por lo que la medición de la ecoeficiencia debe realizarse como una sumatoria algebraica de los niveles específicos de cada una de las eficiencias.
- ◆ Entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del desarrollo local sostenible se establece una interacción en la cual los primeros, a través del cumplimiento de sus objetivos en la estrategia de desarrollo municipal, presionan a las empresas para que alcancen el objetivo territorial asociado a la ecoeficiencia; lo que provoca una respuesta gerencial desde las tres dimensiones de eficiencia.
- ◆ Las relaciones de interacción que se operan entre los actores del desarrollo local sostenible y la ecoeficiencia empresarial, asumen un esquema de presión y respuesta que modifica el comportamiento de la organización y el logro de ese objetivo del desarrollo local. Sin embargo, su evaluación es una arista poco explorada en el estado del arte, dada la inexistencia de herramientas metodológicas diseñadas para cumplimentar tal fin.
- ◆ En las experiencias consultadas no se encontraron estudios referidos a la evaluación de la interacción entre los actores del desarrollo local sostenible y la ecoeficiencia empresarial, constituyendo esto la principal limitación de la ciencia en este campo.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Almeida R.: "A ecoeficiência e as empresas do terceiro milenio". Revista Tendência do Trabalho, 1998.
- Álvarez, A. y otros: "Evaluación de indicadores de calidad ambiental como instrumento para el análisis de la ecoeficiencia de la UEB Álvaro Barba Machado, Las Tunas", CD-ROM Memorias del V de Congreso de Gestión Ambiental de la VIII Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, La Habana, 2011.
- Centro de ecoeficiencia y responsabilidad social del Perú: Ecoeficiencia y rentabilidad empresarial: casos prácticos nacionales, 2010, disponible en internet en www.cer.org.pe. Consulta realizada el 10 de marzo de 2012 a las 10:30 pm

- Côte, R. y otros: "Ecoefficiency and SMEs in Nova Scotia, Canada", Journal of cleaner production, No. 14, 2005.
- Díaz, G.: "Factores determinantes de la gestión ecoeficiente de los residuales urbanos en Cataluña: una aproximación institucional", tesis doctoral, Departamento de Economía y Organización de Empresas, Universidad de Barcelona, España, disponible en [internet en www.tdx.cat](http://internet.en.www.tdx.cat). 2009. Consulta realizada el 25 de febrero de 2010 a las 12:30 pm.
- Dyllick, T. y Hockerts, K.: Beyond the business case for corporate sustainability, Business Strategy and the Environment, No. 11, disponible en internet en www.interscience.wiley.com, 2002. Consulta realizada el 25 de febrero de 2010 a las 15:30 pm.
- Fernández, M.: "Propuesta metodológica dirigida a la administración pública para mejorar la ecoeficiencia de la industria. Aplicación al caso de las PYME de Venezuela", tesis doctoral, Departamento de Proyectos de Ingeniería, Universidad Politécnica de Valencia, disponible en internet en www.riunet.upv.es, 2010. Consulta realizada el 28 de mayo de 2011.
- Granados C: "Análisis de ecoeficiencia de fincas productoras de arroz en el distrito de riego Arenal-Tempisque, Guanacaste, Costa Rica", tesis de maestría, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica, disponible en internet en www.orton.catie.ac.cr,2002. Consulta realizada el 20 de marzo de 2011 a las 10:30 am.
- Figge, F. y Hahn, T.: "Sustainable value added: measuring corporate contributions to sustainable beyond ecoefficiency", Ecological Economics No. 48, 2004.
- Jollands, N. y otros: "Aggregate ecoefficiency indices for New Zealand: a principal components analysis", Journal of Environmental Management, No. 73, 2004.
- Hellweg, S. y otros: "Assesing the ecoefficiency of end-of-pipe technologies with the environmental cost efficiency indicator", Journal of industrial ecology, No. 4, 2005.
- Korhonen, P. y Luptacik, R.: "Ecoefficiency analysis of power plants: an extension of data envelopment analysis", European Journal of Operational Research, No. 154, 2004.
- López, E.: Evaluación de prácticas ecoeficientes en los hoteles del Grupo Gaviota ubicados en la zona costera de Varadero, CD-ROM V Conferencia Internacional de Manejo Integrado de Zonas Costeras, Santiago de Cuba, 2011.
- Mateo J y otros: *Ecoeficiencia, huella ecológica y del carbono empresarial: un estudio comparativo*, disponible en internet en www.reunionesdeestudiosregionales.org, (2010). Consulta realizada el 2 abril de 2011 a las 8:30 am.
- Maxime, D. y otros. "Development of eco-efficiency indicators for the Canadian food and beverage industry". Journal of Cleaner production, 14, 636, 648, 2006.
- Montes, J.: "Ecoeficiencia: una propuesta de responsabilidad ambiental empresarial para el sector financiero colombiano", tesis de maestría, Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia, disponible en internet en www.ecobanking.com, 2008. Consulta realizada el 5 de febrero de 2011 a las 1:30 pm.
- Pérez, A.: "Problemas de ecoeficiencia de los talleres de maquinado de las fábricas de azúcar crudo cubanas. Caso de estudio Central Ifrain Alfonso, Villa Clara" Cuba, disponible en internet en www.medioambiente.cu, 2010. Consulta realizada el 7 de enero de 2010 a las 11:30 am.
- Rincón, E. y Wellens, A.: Cálculo de indicadores de ecoeficiencia para dos empresas ladrilleras mexicanas, revista Internacional Contaminación Ambiental, No. 27, disponible en internet en www.revistas.unam.mx, 2011. Consulta realizada el 13 de febrero de 2013 a las 14:30 pm.
- Rodríguez, R. y otros: Manual de gestión ambiental organizacional, Editorial Universidad Politécnica Territorial Andrés Bello Blanco, Barquisimeto, Venezuela, 2012.

- Silva Y.: Enfoque metodológico para el control de costos medioambientales con criterio de ecoeficiencia en empresas de la Industria Química de Nuevitas, Camagüey, tesis de maestría, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Camagüey, Cuba, 2011.
- Sturm, A. y otros: "A manual for the Preparers and Users of Ecoefficiency Indicators". UNCTAD/ITE/IPC/2003/7, United Nations Conference on Trade and Development. Ginebra.
- UNILEVER: Environmental Performance Report, Londres. 2003.
- Tyl, B.: "Ecoeficiencia industrial", disponible en internet en www.redremar.com, 2011. Consulta realizada el 20 de diciembre de 2010 a las 9:00 am.
- Valderrama L. y otros: *Ecoeficiencia: producir más con menos*, Foro-Seminario: Ecoeficiencia en el Sector de la Construcción, pág. 70, disponible en internet en www.avina.com, 2006. Consulta realizada el 2 abril de 2011 a las 10:30 am.
- WBCSD Measuring eco-efficiency, a guide to reporting company performance, disponible en internet en www.wbcsd.org, 2000. Consulta realizada el 25 de enero de 2012.
- Wel, Q.: "Eco-efficiency wanted: what does the integration tell us"? 10th CSEAR Australasian Conference, 2011.
- Worthington, A. y Dollery, R.: Measuring efficiency in local government: an analysis of New South Wales Municipalities' domestic waste management function, Policy Studies Journal, No. 29, 2001.