ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE FACULTADES
Y ESCUELAS DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN
Organismo de Cooperación y Estudio de la Unión
de Universidades de América Latina y el Caribe

XV Asamblea General

25 al 28 octubre del 2016
en la Ciudad de Medellín Colombia,
siendo sede la Universidad EAFIT bajo las siguientes:

Criterios de sostenibilidad en la cadena de valor del cemento en Colombia

Criterios de sostenibilidad en la cadena de valor del cemento en Colombia

ÁREA TEMÁTICA
operaciones y cadena de suministros

SUB ÁREA TEMÁTICA
Cadena de suministros

AUTOR (ES)
Hugo A. Macías
INSTITUCIÓN
Universidad de Medellín
Carrera 87 No.30-65; Oficina 7-605; Medellín, Colombia
Teléfonos: (574)3405235 y (574)5056523; Fax (574)3405216
Correo electrónico: hmacias@udem.edu.co
Correspondencia: Calle 16 No.41-148 Apto.603, Barrio El Poblado, Medellin, Colombia

María Fanny Castro
INSTITUCIÓN
Universidad Libre de Colombia Seccional Cali
Diagonal 37ª No.3-29, Santiago de Cali, Colombia
Teléfono: 5240007 ext. 2203 FAX 5586823
Correo electrónico: mafaca1@hotmail.com
Correspondencia: Cra. 85D No. 48 – 56 Cali, Barrio Caney

Criterios de sostenibilidad en la cadena de valor del cemento en Colombia

En este trabajo se propone identificar los criterios de sostenibilidad en la cadena de valor del cemento en Colombia y la manera como se genera una estructura para que los distintos eslabones de la cadena operen con criterios de sostenibilidad económica, social y ambiental. Metodológicamente se trata de un análisis de contenido de documentos producidos por las organizaciones de la cadena, estudios publicados, lineamientos externos y procesos adelantados por los entes gubernamentales de control a la industria colombiana. En el trabajo de identifica claramente el liderazgo en materia de sostenibilidad en la cadena, se presenta la estructura para desplegar esta sostenibilidad, se describen los avances en esta materia y se identifican los principales retos. Desde el punto de vista teórico, el trabajo se apoya en la perspectiva de la gobernanza, las partes interesadas (Gereffi, 2014; Gereffi, Humphrey y Sturgeon, 2005) y en un marco conceptual particular para la sostenibilidad en las cadenas de valor (Seuring y Müller, 2008). Por tratarse de una cadena de valor con varias empresas participantes del Dow Jones Sustainability Index, los avances resultan útiles para otras cadenas de valor de la región.

INTRODUCCIÓN

Estudiar la cadena de valor del cemento se justifica porque es una de las que genera mayor impacto ambiental negativo, pero al mismo tiempo es una de las cadenas que está haciendo esfuerzos explícitos en la reducción del daño social y ambiental, lo cual se refleja por ejemplo en la inclusión de varias empresas de la cadena en el Dow Jones Sustainability Index. La cadena de valor del cemento en Colombia permite presentar los efectos negativos sobre la sociedad y el ambiente, las actividades específicas que se pueden desarrollar para mitigar ese daño y analizar los informes de sostenibilidad en términos de esfuerzo real o de legitimador de empresas que desarrollan actividades altamente contaminadoras. Recientemente algunas empresas del sector han dado un paso atrás y están presentando reportes integrados, donde la sostenibilidad social y ambiental queda incluida en los informes financieros anuales.

El objetivo de la ponencia es presentar los aspectos económicos y de caracterización de la cadena de valor del cemento en Colombia, así como identificar los impactos en la sostenibilidad. Para la elaboración de la ponencia se utilizaron especialmente estudios académicos, información de las organizaciones, informes gremiales e informes y reportes gubernamentales. En algunos subtemas, como las sanciones impuestas a algunas empresas de la cadena por parte de los entes de control, se acudió a información de prensa escrita.

La sostenibilidad se entiende aquí como un proceso de cooperación que involucra empresas, grupos de interés, organismos reguladores locales y organismos internacionales. No se trata de un asunto fácil de abordar, toda vez que la sostenibilidad de esta cadena está amenazada por su propio proceso de fabricación del cemento, que incluye explotación de minas y durante el proceso de fabricación se genera contaminación ambiental bastante evidente, tanto del aire como de fuentes hídricas, alto consumo energético, alto consumo de agua e impactos sociales negativos en las comunidades que habitan los territorios donde se desarrollan las actividades mineras y de transformación de la materia prima.

Inicialmente se presentan los aspectos generales de la industria en el mundo y en Colombia; luego se caracteriza la cadena de valor local en términos de sus integrantes, estructura del mercado y gobernanza y, finalmente, se resaltan los principales impactos en la sostenibilidad derivados de las actividades.

1. ASPECTOS GENERALES DE LA PRODUCCIÓN DE CEMENTO

El cemento se ha convertido en una materia prima esencial para la construcción de infraestructura pública y privada en la mayoría de países del mundo. Si bien por la época de las dos guerras mundiales el carbón y el acero fueron los principales materiales utilizados para la reconstrucción de la infraestructura destrozada durante las guerras: pero, recientemente, el cemento viene tomando su lugar en el liderazgo de las materias primas utilizadas para la construcción de infraestructuras.

Dado que el cemento es un producto pesado y de bajo valor por unidad, los costos de transporte dificultan mucho su comercio internacional. Eso hace que la mayoría de la producción del cemento en el mundo se desarrolle localmente y que el comercio internacional sea inferior al 5% en la mayoría de los tipos de cemento. Por la dinámica que han tenido en las dos últimas décadas países asiáticos como China y la India, en esos países es donde recientemente se han dado los mayores niveles de producción y consumo, lo cual tiene impactos en diferentes regiones del planeta.

En América Latina, el Caribe, España y Portugal, la industria cementera tiene instalaciones fabriles en 29 países donde operan 83 compañías productoras de cemento. De estos 29 países, 14 cuentan con organizaciones gremiales o institutos técnicos que agrupan a la industria local, los restantes 15 países carecen de estas instituciones. Se tiene un inventario de 29 países con producción local de cemento para 660 millones de habitantes, 83 compañías productoras de cemento, 328 centros de producción (entre centros integrales y moliendas), 11 institutos técnicos y 8 asociaciones gremiales en 14 países. La producción regional asciende a 200 millones de toneladas de producción anual, lo cual corresponde al 5.6% de la producción mundial de cemento (FICEM, 2013, pág. 10).

Para el caso de Colombia, la cadena de producción de cemento es controlada por tres organizaciones: Cementos Argos, Cemex Colombia y la europea Holcim, de manera que se cuenta con una estructura oligopólica: un número reducido de productores y un número amplio de consumidores (Aktiva, 2013). Las estadísticas a nivel latinoamericano se vienen consolidando desde la Federación Interamericana de Cemento, un gremio sin ánimo de lucro que viene consolidando la información bianual, pero que aún está en ese proceso (FICEM, 2011; FICEM, 2013); sus intereses están concentrados geográficamente en Latinoamérica, el Caribe, España y Porgual. En 2011 publicaron su primer informe estadístico y en 2013 se realizó allí un informe integrado con información para 2010, 2011 y 2012. Los datos que utilizan son aportados y validados por algunos institutos, asociaciones y cámaras de cemento y concreto en la región y por otras fuentes como la Asociación Europea de Cemento (Cembureau), la iniciativa de sostenibilidad del cemento (CSI) y la Federación Interamericana de la Industria de la Construcción (FIIC); también utiliza como fuente el reporte mundial para la industria del cemento denominado International Cement Review (ICR) (FICEM, 2013, pág. 5).

El FICEM es uno de los aliados de la Iniciativa para la sostenibilidad (CSI) del Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD), mediante los cuáles se está promoviendo la vinculación de empresas de Latinoamérica a la base de datos GNR (Getting the Numbers Right), donde se registra información sobre emisiones de CO2 y consumo de energía en la industria global del cemento, que son las dos principales preocupaciones ambientales del sector (FICEM, 2013, pág. 5).

El primer objetivo es de esta organización es “promover el desarrollo sostenible de la industria cementera” (FICEM, 2013, pág. 9).

Cuadro 1: Producción de cemento en América Latina y el Caribe

(Miles de toneladas)

País	2010	2011	2012	Participación 2012	Participacíón 2010-2012
Brasil	59.117	64.093	68.809	38.3%	37.5%
México	34.503	35.398	36.800	20.5%	20.8%
Colombia	9.505	10.779	10.925	6.1%	6.1%
Argentina	10.423	11.592	10.716	6.0%	6.4%
Perú	8.298	8.499	9.847	5.5%	5.2%
Venezuela	7.120	7.760	8.280	4.6%	4.5%
Ecuador	5.287	5.706	6.025	3.4%	3.3%
Chile	4.417	4.650	5.044	2.8%	2.8%
República Dominicana	4.100	3.800	4.000	2.2%	2.3%
Guatemala	2.794	2.850	2.880	1.6%	1.7%
Bolivia	2.414	2.658	2.714	1.5%	1.5%
Panamá	1.491	1.766	2.252	1.3%	1.1%
Cuba	1.730	1.736	1.825	1.0%	1.0%
Honduras	1.600	1.620	1.730	1.0%	1.0%
Costa Rica	1.500	1.400	1.400	0.8%	0.8%
El Salvador	1.290	1.320	1.380	0.8%	0.8%
Uruguay	834	968	872	0.5%	0.5%
Paraguay	1.100	820	800	0.4%	0.5%
Jamaica	723	766	760	0.4%	0.4%
Puerto Rico	697	717	743	0.4%	0.4%
Nicaragua	600	700	730	0.4%	0.4%
Trinidad y Tobago	791	827	654	0.4%	0.4%
Guadalupe y Martinica	441	431	435	0.2%	0.3%
Barbados	229	223	175	0.1%	0.1%
América Latina y el Caribe	**161.004**	**171.079**	**179.796**	**100.0%**	**100.0%**

Fuente: elaboración propia con base en el informe estadístico de la Federación Interamericana de Cemento (FICEM, 2013).

En una estadísticas citadas en FICEM (2013) aparece la participación dela construcción en el PIB para un grupo amplio de países de Latinoamérica. En algunos países, como Colombia, la construcción representa más del 5% del PIB. La fuente es la Federación Interamericana de la Industria de la Construcción (FIIC) y el IBGE.

La información del Cuadro 1 permite ubicar claramente la producción de cemento en Colombia frente a la producción en Latinoamérica y el Caribe. Después de Brasil y México, Colombia es el tercer productor de cemento en la región, lugar que en algunos años se intercambia con Argentina; Colombia y Argentina se disputan el tercer puesto en la producción cementera regional. Sin embargo, la producción de estos dos países es sensiblemente baja con respecto con respecto a México, quién produce tres veces esa cantidad y a Brasil que produce seis veces la cantidad de cemento que se produce en Colombia. En otras palabras, el 60% del cemento producido en América Latina se produce en Brasil y México, mientras que los países que alcanzan el tercer y cuarto lugar representan cada uno alrededor del 6% de la producción regional. En suma, la producción de cemento en Colombia es alta con respecto a la mayoría de países de la región, pero tiene una participación modesta en el contexto latinoamericano; además, el consumo per-cápita de cemento es uno de los más bajos de la región.

El Instituto Colombiano de Productores de Cemento (ICPC), creado en 1973, fue un gremio para prestar asistencia técnica, diseñar estrategias promocionales y fomentar la industria del cemento,

que produjo estadísticas sobre el desempeño del sector. Sin embargo, el ICPC dejó de operar en abril de 2009 y a partir de entonces la información estadística pasó a ser producida por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE. Está información está centrada en "cemento gris", que es el utilizado en la construcción de edificaciones y obras civiles (DANE, 2011).

En el Cuadro 2, elaborado a partir de información mensual publicada por el DANE pueden observarse varias características de la producción colombiana de "cemento blanco". En primer lugar, puede observarse que la producción tiene tendencia creciente y que crece más en el segundo semestre de cada año que en el primero. En segundo lugar, se observa que más del 95% del cemento que se produce en cada semestre, se vende dentro del país, es decir que estamos frente a un producto no transable, un producto que básicamente no está destinado a las exportaciones o las importaciones. Esto ocurre por su alto peso y bajo valor por unidad, que lo encarece mucho si se desplaza en largas distancias, aunque sea por vía marítima.

Cuadro 2: Producción y despachos nacionales de cemento gris

(Toneladas)

Año	Semestre	Producción	Despachos Nacionales	Participación mercado nacional	Crecimiento producción intersemestral
2009	I	-	-	-	-
	II	4.664.417	4.317.131	92,6%	-
2010	I	4.508.538	4.285.429	95,1%	-3,3%
	II	4.996.239	4.635.954	92,8%	10,8%
2011	I	5.168.186	4.811.521	93,1%	3,4%
	II	5.610.352	5.343.722	95,2%	8,6%
2012	I	5.410.785	5.193.804	96,0%	-3,6%
	II	5.514.001	5.302.237	96,0%	1,9%
2013	I	5.254.747	5.116.478	97,4%	-4,7%
	II	5.997.186	5.749.559	95,9%	14,1%
2014	I	5.905.401	5.690.233	96,4%	-1,5%
	II	6.478.451	6.280.001	96,9%	9,7%
2015	I	6.250.360	6.067.432	97,1%	-3,5%

Fuente: elaboración propia con base en DANE (2015).

En Colombia no se llevan estadísticas oficiales de otros tipos de cementos, que permitan analizar su evolución, como los casos del cemento blanco, incluso coloreado artificialmente; aditivos preparados para cemento, morteros u hormigones; bloques y ladrillos para la construcción, de cemento, hormigón o piedra artificial; tejas, baldosas, losas y artículos similares de cemento, hormigón o piedra artificial para la construcción; cemento sin pulverizar.

La descripción CUCI (clasificación uniforme de comercio internacional) es cemento Portland, cemento aluminaceo, cemento de escorias, cemento hipersulfatado y cementos hidráulizos análogos (documento de exportaciones por intensidad tecnológica, Mincomercio, 2006). Por intensidad tecnológica estos son los basados en recursos naturales, diferentes de los recursos naturales y diferentes de los de baja, mediana o alta tecnología (Mincomercio, 2006).

2. CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA DE VALOR

En la mayoría de los países, la industria del cemento se caracteriza por una estructura de oligopolio, es decir, un número pequeño de empresas que ofrecen el producto y un número alto de empresas y

personas demandantes del mismo (Cárdenas, Mejía, & García, 2007). Esto ocurre porque la barrera de entrada es alta (inversión inicial considerable en plantas de producción), por los rendimientos crecientes a escala (el costo por unidad baja cuando aumenta la cantidad total producida), por la imposibilidad de acumular inventarios (corta vida del producto) y por los altos costos de distribución. La dinámica del cemento está ligada de manera estrecha con el sector de la construcción, por eso en los primeros años de este siglo hubo una disminución visible de las actividades del sector en Colombia, asociadas a la crisis de la construcción colombiana a finales de los años noventa.

Como en otras regiones del mundo, en Colombia la industria del cemento se caracteriza por un número reducido de empresas que producen un bien poco diferenciado; se trata de un mercado oligopólico de un bien homogéneo (Cárdenas, Mejía, & García, 2007). En esta industria los precios varían por los cambios en la demanda y, dado el grado de concentración del mercado, por la interacción entre los participantes. Eso explica la contracción de la producción a principios del presente siglo, los altos precios en el mercado, pero tambien el regreso a la normalidad una vez se solucionaron los problemas de demanda en el sector de la construcción.

Las tres empresas del sector tienen una estructura organizacional formal que les permite tener en cuenta para la toma de decisiones no solo a quienes ocupan funciones exclusivamente directivas, sino a las personas que participan directamente en el proceso de producción y comercialización. Pero además de la estructura de gobernanza interna, cada una de las empresas tiene claramente identificados sus grupos de interés, para disminuir la resistencia de las comunidades que salen afectadas negativamente por la minería de las materias primas y la contaminación producida por los hornos. Así mismo, las empresas cuentan con una estructura formal y documentada para demostrar los esfuerzos en materia de sostenibilidad, los cuales están orientados a legitimar las operaciones de la organización ante los inversionistas actuales y los potenciales.

La empresa líder de la cadena, Cementos Argos, tiene claramente definida una estructura de gobierno de la sostenibilidad. En la parte alta de esa estructura está un Comité de Sostenibilidad y gobiernos corporativo de la Junta Directiva, luego tiene una Vicepresidencia de sostenibilidad, una dirección de sostenibilidad, una mesa de sostenibilidad y unos enlaces de sostenibilidad en cada una de sus regionales (Colombia, Estados Unidos, Caribe y Centro América). La estructura de gobernanza de estas organizaciones les permite incluso comunicarse con los grupos armados ilegales cuando las actividades de los armados se desarrollan en espacios que coinciden con los de las organizaciones cementeras (Furst, Penagos, & Villa, 2008).

El cemento es una sustancia que une y da cohesión; su presentación es en forma de polvo que se obtiene al triturar rocas duras (caliza y arcilla), para después quemarlas a 1.500 grados centígrados en un horno rotatorio y finalmente agregar yeso y otras sustancias. Se endurece con el agua. El cemento gris también se conoce con el nombre de Portland, porque ese color es similar al de unas rocas que se encontraban en Portland, Inglaterra. Ese cemento se usa en la mayoría de las construcciones, así como en estructuras y en actividades petroleras. El cemento blanco es otra clase de cemento gris, que obtiene un color gris claro, tiene un proceso productivo más estricto (Alvarado & Romero, 2011).

Además de las explotaciones directas hay un grupo de empresas proveedoras que hacen parte de la cadena. Dentro de ellas están los diez Distritos mineros con encademaniento productivo de caliza: “Puerto Nare”, “Calamarí-Atlántico”, “Calamarí-Bolivar”, “Sugamuxi”, “Teruel Aipe”, “Cúcuta-Pamplona”, “Putumayo”, “Calamarí-Sucre”, “Ataco-Payandé” y “Cali el Dovio”, ubicados a lo largo del territorio nacional (Hernández & Nieves, 2015, pág. 29). También hacen parte de la cadena los tres Distritos mineros con encadenamiento productivo de yeso: “Los Santos”, “Frontino” y “Ataco-Payande”, cada uno conformado por un grupo de más de 4 municipios, ubicados en los Depar-

tamentos de Santander, Antioquia y Tolima, respectivamente (Hernández & Nieves, 2015, pág. 37). Argos es el productor líder de cemento en Colombia y una de las empresas más grandes e importantes del país (Alvarado & Romero, 2011, pág. 72). Argos en 2004 y 2005 emprendió un proyecto denominado "ser uno", por medio del cual fusionó todas las empresas, con lo que en 2005 se fusionaron ocho compañías cementeras en una sola, al igual que se unificaron las empresas concreteras y las empresas transportadoras. Se desinvirtió en el negocio del carbón en el norte de Colombia para concentrarse en el cemento, pero diversificándose al interior con la adquisición de una planta de concreto en los Estados Unidos; en 2006 hicieron una nueva adquisición en Estados Unidos y se expandió la planta molinera en Panamá. En 2009 adquirió participaciones de Holcim en empresas cementeras del Caribe, en países como Panamá, República Dominicana, Antigua, Dominica, Dt Marteen y St. Thomas. También se vendió este mismo año una empresa de electricidad y unos activos de carbón no estratégicos (Alvarado & Romero, 2011).

De las tres empresas que ofrecen cemento en el mercado local, Argos participa con el 50% de cemento gris y 50% de concreto en la regional Colombia; en la regional Caribe también ocupa un lugar destacado en varios países, con 76% de Caricement, 48% de Vensur, 47% en Panamá, 37% en Haití y 10% en República Dominicana. Así mismo, en Estados Unidos tiene una participación destacada en el mercado de cemento de algunos Estados: 30% en Carolina del Sur, 28% en Carolina del Norte, 25% en Georgia, 18% en Alabama y 14% en Mississipi. El crecimiento de la empresa está acompañado de diversificación geográfica (Argos, 2012).

El otro gran jugador en Colombia es Holcim, una de las empresas cementeras más grandes alrededor del mundo, creada en 1912 en la ciudad suiza de Holderbank. Esta empresa se expandió desde 1920 a Líbano, Sudáfrica y Egipto; en 1923 hizo inversiones en Holanda y en Bélgica; entre 1945 y 1970 empezó a desarrollar redes de holding en Norteméricа y Latinoamérica y desde 1958 empezó a cotizar en la bolsa suiza. Adquirió su nombre actual desde 2001 y desde el año 2005 ha fortalecido su proceso de ampliación internacional, particularmente con su ingreso a paises como India y China, grandes consumidores de sus productos. En 2008 fue nombrada por el Dow Jones Sustainability Index como líder de la industria por su efectivo rendimiento en sostenibilidad. Tiene una planta grande en el municipio de Nobsa, Departamento de Boyacá (Alvarado & Romero, 2011).

3. SOSTENIBILIDAD EN LA CADENA DE VALOR DEL CEMENTO

Como se indicó en el numeral anterior, las características específicas del proceso de producción de cemento hacen que la cadena sea altamente contaminadora del ambiente. El principal impacto ambiental que genera el proceso es la contaminación del aire que surge de la combustión de los componentes al interior de los hornos de Clinker y de las moliendas de materia prima: partículas suspendidas, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y otros gases que generan lluvia ácida. En segundo lugar, el proceso contamina el ambiente por los residuos rocosos generados y los cambios en la vegetación y características del suelo en las áreas de las minas. En Colombia operan más de 14 plantas productoras de cemento pertenecientes a Cementos Argos, Cemex de Colombia y Holcim, que generan este tipo de contaminación. Para contrarrestar un poco estos efectos negativos, la mayoría de las plantas han modificado el proceso por vía húmeda a proceso por vía seca, con lo que se logra mayor eficiencia en la producción y se disminuyen las emisiones de material particulado; además, los hornos Clinker al parecer cumplen con la normativa nacional al respecto (Fernández & Hernández, 2008).

Así mismo, en la industria se ha incrementado la eficiencia energética asociada a una reducción del consumo de electricidad, a través de innovación de procesos en tecnologías de gestión y adopción de una cultura de manejo eficiente de la energía, sin inversión en compra de equipos nuevos; es decir, la industria ha disminuido el consumo de energía (eficiencia energética) por la vía de innovaciones de proceso (Castrillón, González, & Ciro, 2013). De tiempo atrás se ha identificado

también que la industria puede aportar materias primas para desarrollo de productos y procesos con importante impacto social, como el caso del cemento Portland que se usa en ingeniería del tejido óseo para importantes aplicaciones en medicina y en odontología (Gallego, López, Hansford, & Klemas, 2006).

Las entidades encargadas de controlar la contaminación ambiental en Colombia son las Corporaciones Autónomas Regionales -CAR. Sin embargo, se ha encontrado que en la mayorías de las CAR no se dispone de información actualizada y completa sobre las emisiones de contaminantes en las industrias de cemento que funcionan en su jurisdicción (Fernández & Hernández, 2008). A eso se suma que jurídicamente en Colombia no se dispone de restricciones para el control de emisiones como las de óxidos de azufre y óxidos de nitrógeno.

No obstante, la sostenibilidad ocupa un lugar central en los documentos estratégicos de las tres principales organizaciones productoras de cemento en el territorio nacional, tanto en aspectos técnicos de la operación de los procesos, como a nivel social, lo cual está documentado en diferentes estudios, entre ellos el de Alvarado y Romero (2011). Cemex de Colombia, por ejemplo, ha desarrollado un modelo sostenible para minimizar los impactos ambientales y trabajar con los grupos de interés, a partir de la definición de siete "prioridades globales", relacionadas con construcción sostenible, estrategia de carbono, biodiversidad, salud, entre otras.

En un sentido social similar, Cementos Argos cuenta con un programa de reintegración y desarrollo comunitario para las zonas donde operan la organización y hay influencia de grupos armados ilegales; celebra una semana de la sostenibilidad para generar conciencia en el tema, donde los empleados proponen formalmente ideas de innovación alrededor de la sostenibilidad; también apoya estudios superiores en el exterior a través de becas parciales o totales para sus empleados.

Por su parte, Holcim desarrolla premios con dos millones de dólares a los países con proyectos postulados que tengan una visión sostenible; tiene un proyecto piloto para determinar la huella hídrica de sus operaciones, para contribuir al uso eficiente y responsable del agua y ha trabajado en el desarrollo de una planta con energía solar en los Estados Unidos (Alvarado y Romero (2011).

En este punto es importante resaltar que desde una visión crítica de la sostenibilidad en estas empresas, se puede percibir que el afán por mostrar avances está más orientado a construir y mantener la legitimidad de las organizaciones frente a los inversionistas y a las comunidades donde opera, pero que no hay una intención de fondo de corregir los efectos sociales y ambientales negativos que generan estas operaciones. Este tema es abordado en profundidad en un estudio de caso, de una de estas empresas, publicado en la Universidad Nacional de Colombia (Gómez-Villegas, 2010). En el estudio de caso realizado en una de estas organizaciones por el profesor Mauricio Gómez Villegas (2010), se encontró ausencia de procesos sistemáticos y estructuras permanentes de gestión medio ambiental a pesar de la existencia como estructura formal. La gestión medioambiental aún no ha sido asimilada como determinante del proceso productivo en sí; se percibe como variable particular a gestionar, pero no como variable que determine la gestión global de la empresa. Se han hecho transformaciones tecnológicas en los procesos productivos que han permitido reducir la contaminación y el uso de recursos naturales, pero no se han logrado transformaciones de la empresa de manera sustancial. Se evidencia el uso de la información de desarrollo sostenible como una estrategia de visibilización y creación de imágenes de realidad, reforzadas con datos financieros que son semejantes entre empresas contaminadoras y menos contaminadoras.

En este mismo sentido, el estudio indica que las empresas presentan premios que realmente son auto-elogios; crean un mundo aparente de equilibrio y bienestar para el lector de los informes, pero en realidad se está usando la información como medio de legitimación de la organización con el entorno. Incluso se plantea que no se entiende cómo sin información financiera medioambien-

tal se ha categorizado a una empresa en el Dow Jones Sustainability Index y se pregunta si tal vez es por la imagen gestionada del informe de desarrollo sostenible. De manera literal, en este mismo estudio se plantea que "El refinamiento del análisis reclama el desarrollo de más estudios de caso, para así poder avanzar en la evaluación crítica de los verdaderos alcances de los instrumentos de responsabilidad social en la consecución del desarrollo sostenible" (Gómez-Villegas, 2010, pág. 225).

CONCLUSIONES

Las profundas transformaciones que se han dado en los últimos 10 años en la cadena de valor del cemento en Colombia, hacen pertinente el estudio de la cadena, no solo para comprender las particularidades internas, sino un grupo de experiencias que pueden ser útiles para otras cadenas similares. Por un lado, se ha generado una estructura oligopólica que otorga poder a las tres organizaciones productoras de cemento en Colombia, con respecto a la autoridad ambiental, a las comunidades que habitan las zonas de producción y con respecto a los consumidores mismos, que en este caso son principalmente empresas del sector de la construcción. Pero además, se genera una estructura de cadenas globales de valor, en el sentido de Gereffi (2014), que operan con una lógica distinta, más orientadas a producir información social y ambiental para los inversionistas, donde lo social y lo ambiental tienen un rol más de legitimación de las organizaciones ante los diferentes grupos de interés, que una intención real de disminuir significativamente el importante daño social y ambiental que genera el proceso de producción y comercialización de cemento.

La producción de cemento tiene una estructura particular en los países de Latinoamérica y del mundo, con respecto a otras industrias, como los alimentos o la mayor parte de manufacturas. Lo más importante es que el producto final tiene alto peso y bajo valor por unidad, lo cual hace muy costoso su proceso de transporte en largas distancias y genera que sea un producto no transable, es decir, que se produzca y consuma localmente, en lugar de tener altos volúmenes de comercio exterior; por esta razón, las importaciones y las exportaciones no son relevantes en el estudio del mercado del cemento.

Esa estructura de la producción hace que el proceso de internacionalización de las empresas del sector sea diferente al de la mayoría de las empresas latinoamericanas que se expanden a otros países. En particular, la mayoría de los procesos de internacionalización de empresas latinoamericanas se explican por el modelo de procesos, de Uppsala, donde las empresas primero generan comercio y luego se van estableciendo paulatinamente en los nuevos destinos, usualmente en mercados similares al del país de origen. En el caso de las empresas de cemento las expansiones internacionales se dan por inversiones directas en compañías locales de cemento y se realizan con más frecuencia en países con culturas diferentes a las del país de origen, aún en las primeras etapas de internacinalización. Hay pues un patrón particular de internacionalización de las empresas cementeras, en contraste con la internacionalización de otras organizaciones latinoamericanas.

Con respecto a la mayoría de países de América Latina, Colombia ocupa un lugar destacado en el total de toneladas de cemento producidas cada año, superado solo por Brasil y México y, en algunos años, por Argentina; se trata de uno de los cuatro principales productores de cemento en la región. No obstante, la producción de cemento en México es tres veces mayor a la producción colombiana y la producción de Brasil es seis veces mayor a la de Colombia; los dos principales países producen cerca del 60% de la producción regional y el tercer y cuarto país en volumen total participan solo con el 6% de la producción regional. Además, la cantidad absoluta de cemento producido está relacionada con que Colombia es el país de Latinoamérica con mayor número de habitantes, luego de Brasil y México; de hecho, el consumo per-cápita de cemento en Colombia está entre los más bajos de la región.

El Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) publica estadísticas oficiales sobre el comportamiento del sector, a partir del año 2009; antes esa información era producida por un gremio privado. Esas estadísticas se han concentrado en el "cemento gris", por tratarse del producto principal de la cadena de valor y por estar integrado al sector de la construcción, que siempre ha sido uno de los sectores estratégicos en el desarrollo económico de Colombia. En los datos publicados por el DANE se evidencia claramente el carácter local de este tipo de producción, con un nivel de intercambio internacional inferior al 5%. A la hora de analizar cementos diferentes al "cemento gris", hay limitaciones de tipo estadístico en Colombia, por los criterios adoptados por el DANE en esta materia.

La estructura del mercado del cemento en Colombia es claramente oligopólica: tres organizaciones productoras y múltiples consumidores, especialmente empresas de construcción de vivienda y de infraestructura pública. A finales de la década de los noventa se generó en Colombia una crisis importante del sector de la construcción, lo cual provocó una contracción de la demanda y generó problemas enla producción cementera; en ese momento la producción se realizaba por un número amplio de empresas, que si bien tenían algunos criterios de operación homologados, formalmente eran independientes entre sí. Esa crisis produjo una profunda transformación de la cadena relacionada con la absorción de la mayoría de empresas cementeras en Colombia por parte de Cementos Argos, la llegada de un nuevo jugador extranjero como Cemex y la expansión de la empresa europea Holcim (un gran jugador en el mercado internacional). Estas empresas no solo empezaron a competir en el mercado local con nuevos criterios, sino que avanzaron en sus procesos de homologación internacional, particularmente en temas de sostenibilidad.

En cuanto a la adopción de criterios de sostenibilidad, estas empresas se guían por el Dow Jones Sustainability Index y tienen todas unos programas explícitos orientados hacia la sostenibilidad con criterios internacionales. Las tres organizaciones líderes incluyen la sostenibilidad como un criterio explícito dentro de la estrategia de la organización. Cementos Argos, que es la empresa lider de la cadena, con un 50% del mercado dentro del país, presentó informes anuales de sostenibilidad entre 2006 y 2011, luego hizo una transición y desde 2012 los informes sociales y ambientales están incluidos en el "reporte integrado" anual. Los estudios que se han hecho con participación de funcionarios de estas organizaciones y con trabajo de campo al interior de las mismas, han alertado sobre la profundidad real de las actividades internas orientadas hacia el cuidado de los grupos sociales afectados por las operaciones y hacia el ambiente. Estos estudios han mostrado que es muy posible que los informes sociales, ambientales y de sostenibilidad respondan más a una necesidad de legitimar unas empresas contaminadoras ante los grupos sociales afectados y ante los inversionistas, que una preocupación real por disminuir el impacto social y ambiental negativo que generan sus operaciones.

REFERENCIAS

Aktiva. (20 de diciembre de 2013). *Estudios sectoriales. La industria del cemento en Colombia 2013.* Obtenido de Aktiva servicios financieros: http://aktiva.com.co/app/webroot/blog/Estudios%20sectoriales/2013/cemento_2013.pdf

Alvarado, L. M., & Romero, W. S. (10 de diciembre de 2011). *Internacionalización de las empresas cementeras establecidas en Colombia.* Obtenido de Universidad del Rosario: http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/2847/1032426193-2012.pdf?sequence=3

Archila, H., Figueroa, L., Leal, C., Ortega, F., & Rivera, H. A. (20 de agosto de 2011). *Turbulencia empresarial en Colombia: el caso del sector cementero.* Obtenido de Universidad del Rosario, Facultad de Administración, Documentos de Investigación No.101: http://www.urosario.edu.co/urosario_files/fc/fcaebeb2-10e6-46fb-aab4-906a1830e5c4.pdf

Cárdenas, M., Mejía, C., & García, F. (20 de febrero de 2007). *La industria del cemento en Colombia.* Obtenido de Fedesarrollo: http://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/11445/807/1/WP_2007_No_33.pdf

Castrillón, R. P., González, A. J., & Ciro, E. (2013). Mejoramiento de la eficiencia energética en la industria del cementopor proceso húmedo a través de la implementación del sistema de gestión integral de energía. *Dyna,* 80(177), 115-123.

Convers-Pinzon, R. (1961). La industria del cemento en Colombia. *Boletín de la Sociedad Geográfica de Colombia,* XIX(69-70), 1-5.

DANE. (28 de octubre de 2011). Ficha metodológica: *Estadísticas de Cemento Gris.* Recuperado el 8 de mayo de 2015, de Departamento Administrativo Nacional de Estadística: www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/.../ficha_est_prod_cem.pdf

Fernández, B. A., & Hernández, K. A. (8 de mayo de 2008). *Diagnóstico de la industria del cemento en Colombia* y *evaluación de alternativas tecnológicas para el cumplimento de la norma de emisión de fuentes fijas.* Obtenido de Universidad de La Salle, Bogotá: http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/13962/T41.08%20F391d.pdf?sequence=1

FICEM. (15 de diciembre de 2011). *Informe Estadístico*. Obtenido de Federación Interamericana de Cemento: http://www.ficem.org/estadisticas/informe_estadistico_2011.pdf

FICEM. (15 de diciembre de 2013). *Informe Estadístico*. Obtenido de Federación Interamericana del Cemento: http://www.ficem.org/estadisticas/informe_estadistico_2013.pdf

Furst, S., Penagos, J. D., & Villa, J. J. (2008). Argos: Internacionalización en un entorno de conflicto armado. *AD-Minister*(13), 71-89.

Gallego, D., López, L. E., Hansford, D., & Klemas, J. (2006). El cemento portland y su potencial uso en ingeniería de tejido óseo. Fase I: estudios de biocompatibilidad-efectos del hidróxido de calcio. *Revista Facultad de Ingeniería*(37), 21-30.

Gómez-Villegas, M. (2010). Evaluación crítica de un caso de responsabilidad social empresarial (RSE) en una empresa de cemento en Colombia. En C. E. Martínez-Fajardo, *Responsabilidad social empresarial: Una reflexión desde la gestión social* y *ambiental* (págs. 201-228). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Hernández, M. Á., & Nieves, C. E. (15 de junio de 2015). *Perfil logístico del sector cemento en Colombia.* Obtenido de Universidad del Rosario: file:///C:/Users/hmacias/Downloads/1014228072-2015.pdf

Latorre, A., Delrieu, J. C., & Rodríguez, N. (20 de mayo de 2008). *La industria del cementro en Colombia. Determinantes* y *comportamiento de la demanda* (1996-2005). Obtenido de Pontificia Universidad Javeriana: http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/economia/tesis16.pdf

Londoño-Avila, A. (2012). Internacionalización de la empresas colombiana Cementros Argos: una mirada desde direfentes teorías. *Revista de Negocios Internacionales*, 5(1), 29-43.

Mincomercio. (5 de diciembre de 2006). Exportaciones de Colombia: *Un análisis por intensidad tecnológica.* Recuperado el 8 de mayo de 2015, de Ministerio de Comercio, Indutria y Turismo: www.mincit.gov.co/descargar.php?id=24469

Ochoa, H., & Ríos, A. M. (2011). Liderazgo, la competencia esencial que transformó una empresa colombiana en un gigante internacional: el caso de Cementos Argos. *Estudios Gerenciales*, 27(121), 39-58.

Peña, J. P., & Ari-Zilber, M. (2015). Innovación en el sector cementero de Colombia: estudio de caso. *Estudios Gerenciales*, 31(136), 171-182.

Restrepo, O. I., Tobón, J. I., & Restrepo, O. J. (2007). Efectos de algunas adiciones minerales colombianas en la fabricación del clínker para cemento pórtland I. *Dyna*, 74(152), 263-276.

Santa, L. M., Fajardo, C. L., & Santa, M. P. (10 de agosto de 2015). *Caracterización de las dimensiones de la responsabilidad social empresarial.* Obtenido de Universidad Andina Simón Bolivar, Ecuador: http://portal.uasb.edu.ec/UserFiles/385/File/Caracterizacion%20de%20las%20dimensiones%20de%20la%20RSE%20y%20su.pdf

Torres, J., Trochez, J. J., & Mejía, R. (2012). Reutilización de un residuo de la industria petroquímica como adición al cemento portland Turbulencia empresarial en Colombia: el caso del sector. *Ingeniería y Ciencia,* 8(15), 141-156.

Yanovich, D., & Pérez, C. (11 de junio de 1998). *El sector cementero en Colombia*. Obtenido de Corporación Financiera del Valle: http://www.corficolombiana.com/WebCorficolombiana/Repositorio/informes/IS01061998.pdf