

**UNIVERSIDAD DEL CEMA  
Buenos Aires  
Argentina**

Serie  
**DOCUMENTOS DE TRABAJO**

**Área: Economía, Finanzas y Negocios**

**REVISIÓN DE LA LITERATURA  
SOBRE CUANTIFICACIÓN DEL  
VALOR REPUTACIONAL AMBIENTAL**

**Mariana Conte Grand**

**Septiembre 2008  
Nro. 381**

**[www.cema.edu.ar/publicaciones/doc\\_trabajo.html](http://www.cema.edu.ar/publicaciones/doc_trabajo.html)  
UCEMA: Av. Córdoba 374, C1054AAP Buenos Aires, Argentina,  
ISSN 1668-4575 (impreso), ISSN 1668-4583 (en línea)  
Editor: Jorge M. Streb; asistente editorial: Valeria Dowding [jae@cema.edu.ar](mailto:jae@cema.edu.ar)**

## REVISIÓN DE LA LITERATURA SOBRE CUANTIFICACIÓN DEL VALOR REPUTACIONAL AMBIENTAL

MARIANA CONTE GRAND\*  
*Universidad del CEMA*

*Septiembre 2008*

Este trabajo repasa las dos principales ramas principales de la literatura empírica sobre cuantificación del impacto de la responsabilidad ambiental corporativa. La primera de éstas comprende varios estudios de eventos ambientales. Lo que se cuantifica son los retornos “anormales” que pueden atribuirse a noticias referidas a la manera en que las empresas cuidan el medio ambiente. Los resultados difieren según que el estudio sea para países en desarrollo o desarrollados, según que las noticias sean positivas o negativas, la empresa sea de un sector u otro, etc. La segunda rama de la literatura revisada es la que mide la contribución que el cuidado del medio ambiente hace al valor de una empresa, y en especial, el aporte que hace la reputación ambiental al valor intangible de una empresa. En ambos casos, se ahonda en las metodologías empleadas, no solamente en los resultados obtenidos. Este estudio pretende ser una contribución a que no especialistas puedan acceder a esta literatura específica y puedan vislumbrar cómo concretamente se pueden cuantificar las ganancias/pérdidas de una mejor/peor performance ambiental empresaria.

*Códigos JEL: G14, G34*

*Palabras clave: reputación ambiental, estudio de eventos, q de Tobin*

---

\* El autor agradece a Guillermo Watanabe por su colaboración en la elaboración de las tablas, a Ignacio Rivas por la revisión de este manuscrito y a Vanesa D'Elía por aportar su conocimiento sobre las pruebas no paramétricas en estudios de eventos. Las opiniones expresadas en este artículo son del autor y no necesariamente reflejan las de la Universidad del CEMA.

## I. Introducción

El valor de una empresa es el valor presente descontado del flujo intertemporal de sus ingresos netos de costos. Esto es:

$$Valor = \sum_{t=0}^T \delta^{t-1} \cdot (IT_t - CT_t) \quad (1)$$

donde  $IT_t$  son los ingresos por ventas en cada período desde el presente ( $t = 0$ ) hasta el último período en que se espera que opere la empresa ( $t = T$ ),  $CT_t$  son los costos correspondientes, y  $\delta$  es el factor de descuento entre períodos.

Dado que la empresa se inserta en la economía, factores propios de ésta pueden afectar su valor. Para ello, es útil pensar a la empresa como inmersa en un “triángulo” cuyos lados son: el gobierno, los mercados (por ejemplo, los inversores), y la comunidad (ver Figura 1).

**Figura 1.** La empresa en el medio en el cual está inmersa



*Fuente: Reproducción de la Figura 3.5 de World Bank (2000).*

Claramente los gobiernos inciden en el valor de una empresa por medio de las regulaciones que establecen, ya sean éstas propiamente ambientales o no. Por otro lado, la comunidad es también un regulador informal ya que puede ejercer presión por al menos tres vías: 1) como votantes, pidiendo a los gobernantes un mayor control

ambiental; 2) como consumidores, penalizando a un productor contaminador comprándole menos productos; o, 3) por acción directa, vía manifestaciones con cortes que dificultan el proceso productivo mismo de las empresas (esto es, por ejemplo, cortes de rutas que impiden el abastecimiento de insumos o salidas de productos). Y, finalmente, los inversores también son importantes factores de influencia. En efecto, los inversores pueden reducir su interés en una firma en tanto descuentan potenciales futuras pérdidas por malos comportamientos ambientales. Dichas pérdidas pueden deberse, al menos, a los siguientes factores: 1) comportamiento “penalizador” de los consumidores; 2) aplicación de penalidades por parte del gobierno y costos de litigación; o, 3) mayores costos a futuro por tener que invertir en saneamiento o tecnologías menos contaminantes.

Entonces, mirando el tema desde las conductas positivas, las mejoras en el cuidado medioambiental, originadas en presiones de cualquiera de los tres actores (gobierno, consumidores, inversores), pueden impactar en los dos términos de la ecuación (1). Esto es, en reducciones de los costos o en aumentos de los ingresos. Con relación al primer tipo de efectos, la introducción de mejoras ambientales puede hacer más eficientes los procesos y en ese camino descubrir posibilidades de ahorros de energía, reducción de desechos, reciclado, etc. Asimismo, las mejoras al medioambiente pueden implicar reducciones en el riesgo de accidentes o en la posibilidad de acciones legales contra la empresa o de sanciones (ya sea multas o clausuras) por parte de las autoridades regulatorias ambientales, con el consecuente ahorro en costos directos de pagos de compensaciones. Las mencionadas mejoras pueden, además, permitir reducciones de costos indirectos como seguros o tasas de interés por préstamos otorgados. En el segundo tipo de efectos (es decir, los que afectan los ingresos empresarios) se encuentran las mejoras en ventas por producir bienes o servicios de manera más limpia, pero también en mayor productividad por compromiso de los empleados, los cuales valoran también el cuidado del ambiente (ver Telle 2006 para una revisión de los motivos para que una empresa tenga incentivos a ser “verde”).

Esta manera de analizar la situación de la empresa dentro del contexto en el que se mueve también explica la razón por la cual en algunos países en desarrollo, aunque exista un nivel bajo de normativa ambiental y/o de cumplimiento de la misma, las empresas toman medidas a favor del ambiente. Lo hacen ya sea porque a los

consumidores o inversores locales les interesa o, eventualmente, también porque tienen relaciones comerciales con el resto del mundo y allí sí hay un entorno pro cuidado del medioambiente. Argentina no escapa a esta situación. En un trabajo de hace varios años, Chudnovsky, López y Freilejer (1997) encontraron que, para el caso concreto de Argentina, las firmas más grandes y abiertas al resto del mundo tendían a tomar acciones para preservar el medioambiente, a pesar de que en esos años el *enforcement* de la normativa ambiental estaba lejos de ser estricto.

Entonces, ver la relación entre medioambiente, ingresos y costos (que provengan de presiones pro ambiente del país o del exterior) justifica en sí mismo que el sector empresarial no se sienta indiferente a posicionarse frente a los temas ambientales. Sin embargo, la percepción de lo ambiental desde las empresas ha ido evolucionando a lo largo del tiempo. Es la preocupación relativa por los dos componentes de la ecuación (1) lo que ha cambiado. Puede decirse que ha habido tres fases en cómo el sector empresarial percibe el fenómeno ambiental. Hasta aproximadamente 1960, la mayoría de las empresas veía al ambiente como una fuente de recursos (por ejemplo, el agua) y como un depósito de sus residuos. Con la aparición de las regulaciones ambientales de la década de 1970 (motivadas, al menos en parte, por las demandas de la comunidad), el tema ambiental comenzó a aparecer del lado de los costos empresariales. Así, las empresas buscaron maneras de cumplir con los requisitos impuestos de la manera más costo-efectiva, dando origen a la aparición de estrategias llamadas de eco-eficiencia, esto es, el rediseño de los procesos productivos de manera de "producir más con menos", reduciendo desperdicios y contaminación usando la menor energía y materia prima posible. Más recientemente, ya en una tercera etapa, las empresas han dado un paso adicional al pasar los temas ambientales del lado de los ingresos, tomando decisiones activas para que sus esfuerzos a favor de un ambiente más limpio sean reconocidos por los consumidores (por ejemplo, vía la certificación).<sup>1</sup>

Ahora bien, esta relación positiva entre ambiente y economía empresarial, que en el mundo de los negocios se percibe de manera general, es un resultado fundamentado en la academia. El origen más citado de esta relación es seguramente el de Porter y van der Linde en *Harvard Business Review* donde dichos autores argumentan por medio de

---

<sup>1</sup> Algunos autores hablan de cuatro etapas: reactiva, defensiva, acomodaticia y pro activa (Joshi et al, 2005).

ejemplos de empresas concretas que se puede ser “verde” y competitivo al mismo tiempo (Porter and van der Linde, 1995a).<sup>2</sup> Por ejemplo, el caso de la empresa *Hitachi* que, en 1991, por cumplir con una nueva ley de reciclado puesta en vigencia en Japón que obligaba a simplificar los envoltorios de sus productos, los rediseñó y eso la llevó a una reducción del 30% de las partes de sus aspiradoras y del 16% de las partes de sus máquinas de lavar ropa, con el consecuente ahorro de costos. Otros casos de menores costos como consecuencia de la adopción de mejores prácticas ambientales, citados en Porter y van der Linde, incluyen empresas igualmente conocidas como *3M*, *Dupont*, y *Dow Chemical*, entre otros.

Hay además múltiples publicaciones en las cuales se cuantifica (no solo se ejemplifica) en qué medida el mercado premia a aquellas empresas que son responsables en el cuidado del medio ambiente. Una de las publicaciones pioneras, que hace una cuantificación de dicha relación es Bragdon y Marlin (1972). El trabajo de Bragdon y Marlin, sobre la base de datos de 17 empresas norteamericanas del sector industrial de fabricación de pulpa y papel, calcula el grado de asociación entre una variable de control de la contaminación (medida ésta a través de un índice) y una medida de performance económica (medida por los retornos financieros de las empresas). Como resultado de dicho cálculo, los autores encuentran una asociación positiva entre el control de la contaminación y el desempeño de las empresas.

Pero, el trabajo de Bragdon y Marlin (1972) es preliminar en el sentido que utiliza una metodología estadística muy simple: la del coeficiente de correlación lineal.<sup>3</sup> En los años siguientes, apareció una frondosa literatura empírica tratando de cuantificar la relación ambiente-performance empresaria por medio de métodos estadísticos más sofisticados. Si se repasa la literatura de finanzas, negocios y economía que intenta medir ese valor reputacional ambiental, su existencia es demostrada por distintos autores, aunque usan diferentes datos y diversas metodologías de estimación.

En general, hay dos líneas de evidencia empírica sobre este tema. Aunque ambas buscan ahondar cuantitativamente sobre la relación medio ambiente performance empresaria y tienen que ver con la economía ambiental, son bien distintas en cuanto a la

---

<sup>2</sup> Los mismos autores publicaron ese mismo año un artículo en el prestigioso *Journal of Economic Literature* resumiendo su posición (Porter y van der Linde, 1995b).

<sup>3</sup> El coeficiente de correlación es una medida del grado (intensidad) de asociación lineal entre dos variables.

metodología que emplean. Éstas se basan en: 1) el “estudio de eventos” , y, 2) en regresiones dónde se trata de explicar los determinantes del valor de una empresa a través de “la q de Tobin”. En este trabajo se repasan en profundidad estas dos ramas de la literatura.

Este estudio pretende no ser una revisión de la literatura de responsabilidad ambiental empresaria referida a los resultados encontrados, sino también una revisión de las distintas metodologías utilizadas. El análisis es lo suficientemente detallado (y explicado en un nivel intermedio) como para ayudar a profesionales de otras áreas que de la economía ambiental a emprender mediciones concretas del impacto de la responsabilidad ambiental corporativa.

El documento está organizado como sigue. En la Sección II se detalla la literatura existente sobre medición de valor reputacional ambiental basada en la metodología de “estudio de eventos”. Esta sección está acompañada de un apéndice metodológico (Anexo) en el cual se exponen algunos de los detalles técnicos que se consideró demasiados específicos como para estar contenidos en el cuerpo principal de este trabajo. A posteriori, en la Sección III, se analizan los artículos claves en la literatura denominada de la “q de Tobin”. La Sección IV resume y concluye el trabajo.

## **II. Literatura de “estudio de eventos”**

Existe una literatura que captura el impacto de corto plazo que el conocimiento público de la performance medioambiental empresaria tiene sobre la performance financiera de las empresas utilizando la metodología de “estudio de eventos”. La difusión de información ambiental empresaria es lo que constituye un “evento”. Lo que se busca captar es cómo noticias referidas al cuidado ambiental impactan en los retornos de las acciones de las firmas involucradas al momento en que las noticias ocurren. Se trata de determinar si ese evento tiene o no un impacto significativo. Para ello, se discute aquí el tipo de datos utilizados para “rastrear” los eventos ambientales, se exponen brevemente las cuestiones metodológicas más importantes de este tipo de estudios y se resumen los resultados obtenidos en los trabajos científicos considerados más importantes en esta temática tanto en términos cualitativos (esto es, el signo de la relación entre

comportamiento ambiental y *performance* financiera) como cuantitativos (la magnitud de dicho impacto).

### **II. 1. “Eventos” ambientales**

Las fuentes del conocimiento público de información ambiental (lo que da origen a “eventos” ambientales) son principalmente dos: 1) la cobertura en los medios de comunicación de noticias medioambientales de empresas específicas y 2) las regulaciones explícitas referidas a difusión pública de información ambiental.<sup>4</sup>

Con respecto a este segundo punto, existen numerosos ejemplos en el mundo de regulaciones que consisten en dar a conocer información ambiental de las empresas.<sup>5</sup> La ventaja de este tipo de políticas, sobre todo en países con baja capacidad de control, es que se comparten con la comunidad y los inversores el monitoreo de conductas ambientales. Uno de los programas más importantes es el Inventario de Sustancias Tóxicas (Toxics Release Inventory, TRI: <http://www.epa.gov/tri/>) de los Estados Unidos, que provee información al público sobre la descarga de sustancias tóxicas al medioambiente. A éste le sigue en importancia un programa similar que tiene Canadá (ver el Inventario Nacional Descargas de Canadá: <http://www.ec.gc.ca/pdb/npri/>). En los países en desarrollo, se destacan dos programas: el PROPER (por sus siglas en inglés, Program for Pollution Control, Evaluation and Rating) en Indonesia, y el ECOWATCH en Filipinas.<sup>6</sup> Estos dos últimos programas no revelan información concreta sobre las emisiones de las firmas (como el TRI), sino que efectúan una clasificación de las

---

<sup>4</sup> Una fuente de datos alternativa para este tipo de estudios es la inclusión o no de una empresa dentro de cierto índice de responsabilidad social. Por ejemplo, Martin Curran y Moran (2007), quienes estudian el impacto en las acciones de ser incorporado al índice FTSE4Good y encuentran que el mismo tiene el signo correcto pero no es significativo.

<sup>5</sup> Nótese que en economía ambiental se reconocen tres tipos (llamadas “olas”) de regulación: 1) la regulación tipo “Comando y Control”, que consiste principalmente en el establecimiento de estándares de calidad (por ejemplo, sobre emisiones o efluentes que afectan la calidad del medioambiente o, indirectamente, sobre insumos o bienes); 2) las regulaciones “basadas en incentivos” (también llamados “instrumentos basados en el mercado”) como el establecimiento de impuestos, permisos negociables, sistemas de depósito/reembolso o sistemas de responsabilidad legal; y, 3) regulaciones basadas en “difusión de información” (ver Tietenberg 1998).

<sup>6</sup> Existen otras experiencias en el mundo. Por ejemplo, el Inventario de Contaminación en el Reino Unido, El Inventario Nacional de Contaminación en Australia, el Registro de Emisiones de México y Transferencia de Contaminantes, el Registro de transferencia y descarga de contaminantes de la República Checa, el Programa Visión Verde (Greenwatch) de China, entre otros. Varios de estos programas se desarrollan bajo proyectos del Banco Mundial (ver [www.worldbank.org/nipr](http://www.worldbank.org/nipr)).

empresas asignándoles colores diferentes de acuerdo con su grado de acatamiento a los estándares ambientales.

Estas fuentes de datos se evidencian en la revisión bibliográfica. Por un lado, sobre la base de la cobertura de los medios periodísticos de las noticias medioambientales, Moughalu, Robison, y Glascock (1990) examinan los impactos en el mercado de capitales de los anuncios de los juicios y sentencias de la corte norteamericana por el deficiente manejo de los desechos peligrosos anunciados en el Wall Street Journal, mientras que Lanoie y Laplante (1994) analizan el impacto de los diferentes tipos de noticias que aparecen en el Financial Post y el Globe and Mail de Canadá, mientras que Klasten y Mc Laughlin (1996) informan del efecto sobre el precio de las acciones sobre la base de la cobertura de la base de datos Nexis en Estados Unidos. De la misma manera, Dasgupta, Laplante y Mamingi (2001) analizan con datos de periódicos locales (e.g., del diario La Nación en el caso de Argentina) cómo las noticias medioambientales afectan el retorno de las acciones de empresas en Argentina, Chile, México, y Filipinas.

En la otra línea, la de la regulación basada en difusión de información, Hamilton (1995) estudia el impacto que produce la divulgación del Inventario de Descargas Tóxicas de Estados Unidos (TRI), mientras que Lanoie, Laplante, y Roy (1998) examinan los efectos de los anuncios de la lista de los contaminadores en Canadá, Gupta y Goldar (2005) analizan el impacto de los anuncios del Green Leaf Rating de India, y, Dasgupta, Hong, Laplante y Mamingi (2006) estudian los efectos en el mercado de capitales de la información publicada en el Reporte Mensual de Violaciones Ambientales (MVR) de Corea. El detalle de las fuentes de datos utilizadas y las metodologías empleadas en varios de los trabajos más citados de estudios de eventos ambientales se sintetizan en la Tabla 1.

## **II. 2. Metodología**

La metodología de estudio de eventos se fundamenta en el supuesto de que los mercados de capitales funcionan de manera eficiente, por lo que toda la información actual y esperada se ve reflejada en el retorno de las acciones que cotizan en el mercado. Los aspectos metodológicos más importantes tienen que ver con: 1) la selección del tamaño de la ventana, 2) el modelo utilizado para el estudio de evento, y 3) los tests elegidos para

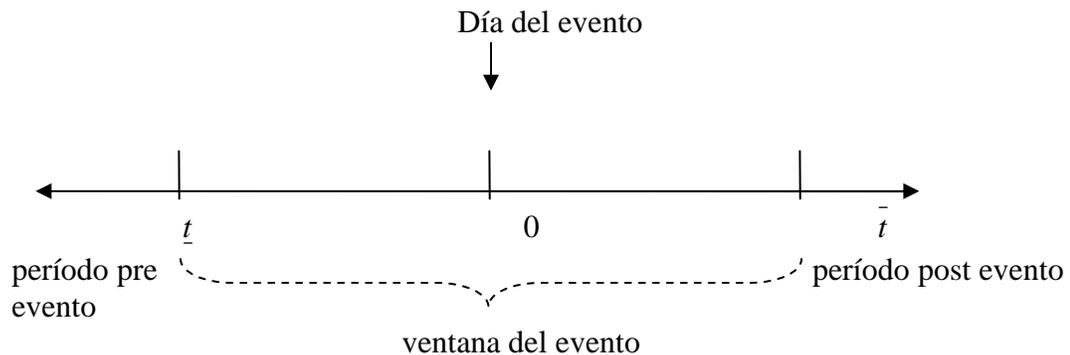
asegurar que los resultados sean significativos. Para comprender mejor la manera de llegar a los resultados, se repasa aquí brevemente la metodología de “estudios de eventos”.

### II. 2. 1 Definición de la “ventana del evento”

Para la estimación, se define una “ventana de evento” en la que se analizan los impactos de las noticias ambientales. Esta ventana puede incluir días anteriores y posteriores al día del evento. Gráficamente la línea del tiempo puede representarse como en la Figura 2. El evento tiene lugar en un cierto momento y se establecen unos días previos y posteriores a ese momento como los días en que la noticia ambiental (por el evento ambiental) puede influir ya sea porque se filtra la información referida a ésta o porque hay un impacto posterior a su difusión.

No existe una regla precisa sobre la manera de determinar el tamaño de la “ventana”. Pero, en general, como puede verse en la Tabla 1, la ventana promedio tiene 11 días. Una vez que se fija el tamaño de la ventana, se toman los retornos de mercado en el período previo al evento para determinar los retornos esperados o “normales” que hubiesen ocurrido durante los días en torno al evento, de no haber ocurrido éste. No hay tampoco nada formal respecto al número de días que deben tomarse para ese período de estimación. Pero, en general, se acepta que éste debe ser de entre 120 y 210 días (Campbell, Lo y MacKinlay, 1997) y esto es usualmente seguido por los distintos autores (ver Tabla 1).

**Figura 2. Definición de la ventana del evento**



## II. 2. 2 Selección del Modelo para estimar retornos “normales”

Para generar la predicción de los retornos para cada empresa dentro de la ventana definida alrededor del evento en caso de no ocurrir el mismo (retornos que se denominan “esperado” o “normales”), debe seleccionarse un modelo de estimación.<sup>7</sup> Los modelos disponibles para la estimación de los retornos previos a la publicación de la noticia ambiental (evento) que han sido más utilizados para este tipo de cuantificación han sido: el Modelo de Retornos Medios Constantes y el Modelo de Mercado (ver Tabla 1 para lo específico de los trabajos revisados).<sup>8</sup>

El Modelo de Retornos Constantes (MRC) relaciona linealmente el retorno de una acción determinada con una constante y un término de error. Esto es equivalente a decir que los retornos esperados para al ventana van a ser los retornos medios del período de estimación.

$$R_{it} = \mu_i + \zeta_{it} . \quad (2)$$

Por su parte, el Modelo de Mercado (MM) asume una relación lineal entre el retorno de una empresa  $i$  y el retorno del mercado más un término de error:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i \cdot R_{mt} + \varepsilon_{it} . \quad (3)$$

donde  $R_{it}$  y  $R_{mt}$  representan el retorno de la empresa  $i$  en el momento  $t$  y el retorno del mercado respectivamente y  $\varepsilon_{it}$  es un término de error. Esto quiere decir que los retornos esperados dentro de la ventana van a depender linealmente del índice de mercado seleccionado. El parámetro  $\alpha_i$  refleja el retorno específico de la empresa relacionada con el evento mientras que  $\beta_i$  captura la parte de ese retorno que depende del retorno del mercado.

---

<sup>7</sup> El método de estimación más comúnmente utilizado el de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

<sup>8</sup> Es posible agregar factores en el lado derecho de la ecuación (3) y estimar, por ejemplo el Modelo de Valoración de Activos de Capital (CAPM) agregando a la ecuación la tasa de retorno de un activo libre de riesgo. Sin embargo, Campbell, Lo y MacKinlay (1997) postulan que en la práctica, las ganancias de utilizar un modelo multifactor para la estimación son limitadas. Ese puede ser el motivo por el cual se encuentra poco en esta literatura ambiental.

Ahora bien, si el mercado recibe información “nueva” sobre la firma, es de esperar que el retorno de sus acciones aumente o disminuya dependiendo de la importancia de la información. Ese cambio es lo que se denomina retorno “anormal”. Para estimarlo, una vez obtenidas las estimaciones de los parámetros del modelo seleccionado sobre la base de la estimación con datos del período previo a la ventana del evento, el retorno “anormal” para cada empresa  $i$  en el período  $t$  ( $AR_{it}$ ) se define como la diferencia entre el retorno “real” y el retorno “normal”.

$$\underbrace{AR_{it}}_{\substack{\text{Retorno} \\ \text{"anormal"}}} = \underbrace{R_{it}}_{\substack{\text{Retorno} \\ \text{"real"}}} - \underbrace{\hat{R}_{it}}_{\substack{\text{Retorno} \\ \text{"normal"}}} = \hat{\zeta}_{it} \quad (4)$$

Cada retorno “anormal” se calcula para cada evento para cada día dentro de la ventana de eventos, de ahí el subíndice  $it$  ( $i$  se refiere al evento y  $t$  se refiere al momento del tiempo).

Una vez calculados los retornos “anormales” de cada evento para cada día dentro de la ventana alrededor del evento ( $AR_{it}$ ), se suelen analizar otros conceptos para determinar si realmente las noticias ambientales (positivas o negativas) tienen algún impacto en la performance financiera de las empresas afectadas por dichos eventos.

En general, se agrupan los efectos de las noticias de similar naturaleza, y se examinan los “Retornos Anormales Promedio” ( $AAR_t$ ).<sup>9</sup> Lo usual en este tipo de estudios es encontrar agrupamientos por tipos de eventos, cuyos retornos anormales medios (AAR) y su correspondiente significatividad se comparan.

En todos los estudios sintetizados en la Tabla 1, se agruparon tipos de eventos para sacar conclusiones de los promedios. Por ejemplo, en Moughalu, Robison y

---

<sup>9</sup> Esto es:  $AAR_t = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N AR_{it}$  (donde  $N$  es el número de eventos de similar naturaleza). A su vez, para analizar la persistencia del impacto dentro de la ventana de eventos se estudian los “Retornos Acumulados” ( $CAR_i$ ) y los “Retornos Acumulados Promedio” ( $CAAR$ ) que son el promedio de los  $CAR_i$  para ciertas

categorías de eventos. Más precisamente,  $CAR_i = \sum_{i=\underline{t}}^{\bar{t}} AR_{it}$  (donde  $\underline{t}$  y  $\bar{t}$  representa el límite inferior y superior de la ventana de eventos respectivamente) y  $CAAR = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N CAR_i$ .

Glascock (1990), los 202 eventos fueron agrupados (promediados) en juicios ambientales (128 eventos) y sentencias aplicadas por la corte (74 eventos). La idea detrás de estos agrupamientos es detectar si hay diferencias, por ejemplo, entre las pérdidas asociadas a eventos negativos de cierto tipo (como que se inicie un juicio) versus las relacionadas con que ya exista una decisión en firme del poder judicial contra la empresa contaminadora. A su vez, en Laplante y Lanoie (1994) y en Gupta y Golder (2005) se agrupan las noticias por los sectores a los cuales pertenecen las empresas. De manera similar, en Dasgupta, Laplante y Mamingi (2001), los 126 eventos ambientales encontrados fueron agrupados en eventos positivos y eventos negativos.

### **II. 2. 3 Tests de significatividad**

A su vez, las “anormalidades” encontradas en los retornos (ya sea que éstos sean los individuales, los promedios o los acumulados), deben ser sometidas a pruebas estadísticas para ver si dichos desvíos son significativos o no.

Los tests son generalmente de dos tipos: paramétricos y no paramétricos (ver Anexo para más detalles sobre la derivación de ambos tipos de tests). Los primeros requieren supuestos sobre la distribución de los retornos anormales, mientras que los segundos no los requieren. No obstante ello, en la literatura solamente el estudio de Klassen y McLaughlin (1996) presenta un test no paramétrico (test de rangos con signos de Wilcoxon), el resto de los trabajos refiere únicamente a pruebas paramétricas de significatividad (ver Tabla 1).

**Tabla 1. Revisión bibliográfica de “estudios de eventos ambientales”: datos y metodologías**

	Moughalu, Robison y Glascock (SEJ, 1990)	Laplante y Lanoie (SEJ, 1994)	Hamilton (JEEM, 1995)	Klassen y McLaughlin (MS, 1996)	Dasgupta, Laplante y Mamingi (JEEM, 2001)	Gupta y Goldar (EE, 2005)	Dasgupta, Hong, Laplante Mamingi (EE, 2006)
Base de datos de eventos	Empresas de Estados Unidos. Juicios por gestión ineficiente en tratamiento de desechos peligrosos para (Wall Street Journal )	Empresas canadienses (Financial Post y el Globe and Mail)	Empresas de Estados Unidos (información TRI que aparece en Wall Street Journal y NEXIS).	Empresas de Estados Unidos. Noticias ambientales positivas (premios) y negativas (crisis ambientales: derrames, fuga de gases, etc.) Nexis	Noticias ambientales positivas y negativas extraídas de: diario La Nación para Argentina, El Mercurio para Chile, Excelsior en México y Manila Bulletin en Filipinas.	“Green leaf rating” en India que ranquea a las empresas según su performance ambiental	Información del Reporte mensual de Violaciones ambientales de Corea de base información on line KINDS (Sistema Integrado de base de datos de noticias de Corea).
Período de análisis	1977-1986	1982-1991	Junio 1989	1989-1990: eventos negativos. 1985-1991: eventos positivos.	1990-1994.	1999, 2001 y 2002 según sector industrial analizado.	1993-2000
Tamaño de la ventana	121 días (60 días antes y 60 días después).	61 días (30 días antes y 30 días después).	7 días (el día previo a difusión de TRI y 5 días después).	3 días (1 día antes y un día después).	11 días (5 días previos y 5 días después).	10 días (10 días posteriores al día del anuncio).	7 días (3 días antes del evento, el día del evento y 3 días después).
Modelo Período de estimación	Modelo de Mercado. Período estimación: 200 días.	CAPM. Período estimación: 210 días.	Modelo de Mercado. Período estimación: 100 primeros días de cotización del año 1989.	Modelo de Mercado. Período estimación: desde 210 días hasta 10 días previos al evento (200 días en total)	Modelo de Retornos Medios Constantes y Modelo de Mercado (si cotizaciones disponibles). Período estimación: entre 120 y 210 días.	Modelo de Mercado. Período estimación: 120 días anteriores a la difusión de los ratings.	Modelo de Retornos Medios Constantes. Período estimación: 210 días previos a la ventana.
Eventos	202 eventos: 128 referidos a juicios y 74 de sentencias aplicadas por la corte. Otro agrupamiento analizado: industrias petroquímicas (68 eventos), empresas que realizan actividades de control de la contaminación (11 eventos) y resto de eventos (49).	47 eventos en 4 grupos: incumplimiento de la regulación (12 eventos), juicios (9 eventos), sentencias de la corte (13 eventos), inversiones de control de emisiones (13 eventos). Sectores involucrados: industria del papel (18 eventos), minería (10 eventos), petróleo (6 eventos) y otras industrias.	436 eventos (empresas) en TRI, con cobertura en los diarios o con lugares en la lista de la regulación de Superfund.	162 eventos: 140 eventos positivos y 22 eventos negativos.	126 eventos: 20 eventos Argentina (5 positivos y 15 negativos) para 11 firmas; 53 para Chile (20 eventos positivos y 33 negativos) con 17 empresas; 35 eventos para México (4 positivos y 31 negativos) con 10 empresas y 18 eventos para Filipinas (10 positivos y 8 negativos) involucrando a un total de 10 firmas.	50 eventos (empresas): 17 plantas sector de pulpa y papel, 15 sector automotriz y 18 producción de cloro alcalino.	87 eventos negativos que involucran a 57 firmas.
Tests	z sobre CAAR.	z sobre AAR y CAAR.	z sobre AAR y CAAR.	z y test no paramétrico de rangos con signos de Wilcoxon sobre CAAR.	z sobre AR, CAR, AAR y CAAR.	z sobre CAAR.	z sobre AR, CAR, AAR y CAAR.

## II. 2. 4 Estudios de corte transversal

Algunas veces, además de comparar los retornos anormales (simples o acumulados) promedio entre distintos grupos de eventos, por valor y significatividad, se llevan a cabo tests de diferencias de media. Esto es, se prueba si esa diferencia entre los retornos anormales medios (*AAR* o *CAAR*) de un grupo de noticias versus las de otro grupo (por ejemplo, noticias positivas con respaldo del gobierno versus el resto de las noticias positivas) es o no significativa. Eso se da en Dasgupta et al (2001) y Dasgupta et al (2006).

En otros casos, se hace un análisis de regresión múltiple con los eventos tomándolos como datos de un corte transversal. En particular, se trata de ver si los retornos acumulados anormales se pueden explicar en función de variables que tienen que ver con el tipo de noticias de las cuales se trata. Estas variables explicativas pueden ser dicotómicas (por ejemplo: si la noticia es sobre el inicio de un juicio o sobre una sentencia, si versa sobre una empresa nacional o extranjera, si se trata de una sanción del gobierno, o de un tipo de tóxico u otro, etc.) o no (por ejemplo, pueden tener que ver con el tamaño de la empresa, la cantidad de personal en temas ambientales, la contaminación anunciada, etc.). Este tipo de análisis se encuentra en Moughalu et al (1990) y en Graddy y Strickland (2007). El primero hace una regresión de los retornos anormales contra variables tales como si la empresa pertenece al sector petroquímico o el monto de los juicios ambientales a los que se enfrenta. En el segundo caso, las variables explicativas son de tres tipos: el tamaño de la empresa afectada por el evento, el tipo de acción legal del que se trate y el tipo de contaminantes relacionados con el evento.

La limitación de este tipo de análisis de regresión es el número de observaciones disponibles (i.e., el número de eventos). En general, si éstas son pocas, correr una regresión carece de sentido. Esto lo corrobora la evidencia ya que en los trabajos dónde se hacen este tipo de sondeos, el número de eventos es relativamente alto. Por ejemplo, en Moughalu et al (1990), se trata de 128 inicios de juicios ambientales a 61 empresas, mientras que, en Graddy y Strickland (2007), se trabaja con 423 infracciones ambientales.

	<b>Moughalu, Robison y Glascock (SEJ, 1990)</b>	<b>Laplante y Lanoie (SEJ, 1994)</b>	<b>Hamilton (JEEM, 1995)</b>	<b>Klassen y McLaughlin (MS, 1996)</b>	<b>Dasgupta, Laplante y Mamingi (JEEM, 2001)</b>	<b>Gupta y Goldar (EE, 2005)</b>	<b>Dasgupta, Ho Hong, Laplante Mamingi (EE, 2006)</b>
<b>Principales resultados</b>	Resultados significativos en el día del anuncio y un día anterior al mismo. Los mercados reaccionan ante el anuncio de llevar a juicio a empresas contaminadoras, pero no cuando la corte dispone la sentencia respectiva.	Ni los anuncios de falta de acatamiento a la regulación, ni el inicio de acciones legales contra empresas contaminadoras parecen tener algún impacto en su valor de mercado. El anuncio de las multas a aplicar y la necesidad de inversiones para el control de la contaminación producen una reacción negativa en los mercados de capitales.	Manteniendo las emisiones constantes, existe una relación negativa entre la cobertura en los medios de los niveles de emisión y la concentración de las emisiones en el número de plantas. A mayor información sobre el historial del comportamiento ambiental, y mayor cantidad de empleados en las firmas, menor la cobertura mediática de las emisiones.	Resultados significativos al acumular los retornos anormales en la ventana tanto para el caso de reconocimiento por la responsabilidad empresarial en el cuidado del medio ambiente como cuando las empresas sufren accidentes ambientales. Resultados confirman hipótesis de que la conducta ambiental se relaciona con estrategias corporativas y funcionales.	El valor de mercado de las acciones aumenta cuando el gobierno reconoce públicamente la conducta ambiental positiva de la empresa. Los retornos caen ante la protesta de los ciudadanos cuando las empresas contaminan.	Relación positiva entre el puntaje obtenido por las firmas en el “green leaf rating” y los retornos anormales encontrados.	Cuanto más amplia es la cobertura periodista del evento, mayor es la reacción de los mercados. Los impactos negativos sobre las rentabilidades medias han ido disminuyendo en el tiempo, pudiendo sugerir que los incentivos a mayor responsabilidad ambiental son cada vez menores.
<b>Magnitud del impacto sobre los retornos (AR, AAR, CAR y CAAR significativos)</b>	Pérdidas promedio del 1.2% para el conjunto de firmas sujetas a juicio. Para las empresas que controlan la contaminación, las pérdidas promedio ascienden al 6.2%, mientras que para las industrias petroquímicas los retornos caen un 0.63%.	Retorno promedio cae un 2% el día de la publicación de las penalidades (multas) impuestas a las empresas contaminadoras (empresas canadienses) y un 1.6% para el conjunto de empresas. El valor de Mercado cae si las empresas anuncian inversiones en equipos de control de emisiones en un 1.2% (acumulado en la ventana al día -1).	Reacción negativa con caídas promedio de los retornos entre 0.28 y 0.37% en el día de difusión del TRI (AAR). Los efectos son menores cuando los inversores tienen información previa sobre el historial de la conducta ambiental de las empresas (0.96% contra 1.2% si se consideran todas las firmas, CAAR).	Crisis ambientales (accidentes) provocan pérdidas promedio acumuladas del 1.5%. El reconocimiento por la performance ambiental de la empresa impacta de manera significativa sobre su valor aumentando la rentabilidad promedio en 0.68%.	Impacto de noticias negativas totales sobre retornos anormales: entre 2% y 100% (AR) y el efecto acumulado llega al 102% (CAR) Reacción negativa de los mercados de capitales con caídas promedio (para los cuatro países) del 10.5% (AAR). Caídas en el valor de mercado en respuesta a protestas de los ciudadanos entre el 4 y 15%. El retorno anormal individual: entre 2.6% y 30% (AR) y el impacto acumulado llega al 80% (CAR). Impacto positivo acumulado: 20% promediando los cuatro países (CAAR). La reacción de los mercados es mayor en países en desarrollo que en países desarrollados (Canadá y Estados Unidos).	La rentabilidad media acumulada de empresas de la industria del papel cae un 19% y del 30% si se promedian las empresas con menor puntaje. Retornos anormales del sector productor de cloro caen un 11% para las empresas peor calificadas. Contrario a lo que se espera, el sector automotriz presenta impactos positivos en sus rentabilidades anormales del 8.7%. Los autores explican este resultado por la recuperación general del mercado de capitales en ese período.	Para eventos negativos, el valor de las acciones se reduce en promedio un 9.7%. El incumplimiento de estándares de emisión reducen la rentabilidad media en un 8.96%. El manejo inadecuado de equipamiento de control ambiental reduce el valor de mercado promedio de las empresas en un 15.3%. La diferencia entre estos dos grupos de noticias no resulta significativa. El reconocimiento por la performance ambiental de la empresa aumenta la rentabilidad promedio en 0.68%.

**Tabla 2. Revisión bibliográfica de “estudio de eventos ambientales”: resultados**

### **II. 3. Resultados**

En general, los trabajos encuentran que las noticias sobre el medioambiente tienen impacto en las cotizaciones de las acciones de las empresas afectadas, y su magnitud depende del tipo de noticias y del sector en que se producen.<sup>10</sup> En la Tabla 2 se sintetizan los principales resultados obtenidos en cada uno de los trabajos en términos cualitativos y cuantitativos.

#### **II. 3. 1 Diferencias entre estudios de países desarrollados versus en desarrollo**

En la literatura de eventos ambientales, la mayoría de los trabajos (con las solas excepciones de Klassen y McLaughlin 1996 y Dasgupta, Laplante y Mamingi 2001) cuantifican impactos de noticias ambientales negativas y no de responsabilidad ambiental corporativa (asociada a buenos comportamientos ambientales). En cuanto a los resultados en sí, existe consenso en la literatura para países desarrollados (Estados Unidos y Canadá) que los eventos ambientales tanto negativos como positivos tienen impactos “anormales” de entre 0 y 2%. Esto significa que los retornos, ante un evento ambiental positivo (por ejemplo, el otorgamiento de una ISO, el reconocimiento del gobierno por cumplimiento ambiental, etc.), serían hasta 2% mayores de lo que hubiesen sido si el evento no hubiera ocurrido. Esa diferencia (o “anormalidad”) es lo que expresa la relación positiva entre tener un buen comportamiento ambiental (que se haga público) y los retornos de esa empresa en particular.

En los trabajos para los países en desarrollo se encuentran impactos en los retornos de un orden de magnitud diez veces mayor que los de los países con altos niveles de ingreso. Más precisamente, Dasgupta, Laplante y Mamingi (2001), para Argentina, Chile, México y Filipinas, calculan reducciones promedio en los retornos ante noticias ambientales negativas del orden del 10,5%, y ese porcentaje es del 9,7% para Corea en

---

<sup>10</sup> Debe reconocerse que aunque sean una minoría, hay algunos trabajos que no encontraron asociación entre eventos ambientales y retornos como Harper y Adams (1996) y Jones y Rubin (2001). El único trabajo encontrado para el cual existe una asociación inversa para algunas empresas entre eventos ambientales y retornos es Takeda y Tomozawa (2006). El mismo se basa en las noticias del *Environmental Management Ranking* de Japón que aparecieron en el diario *Nikkei* desde 1998 a 2005. Sin embargo, los mismos autores, en Takeda y Tomozawa (2008) encuentran impactos significativos de signo usual para las noticias posteriores al año 2002, cuando el gobierno de Japón mostró una política ambiental más firme, creando el Ministerio de Medio Ambiente y firmando el Protocolo de Kyoto.

Dasgupta, Hong, Laplante, y Mamingi (2006). La explicación que los autores esgrimen a estos mayores impactos es la variabilidad en los retornos por mercados de capitales volátiles. Esto ocurre a pesar de que la intuición llevaría a pensar que en países menos desarrollados, con comunidades menos educadas ambientalmente y gobiernos que ejercen poco control sobre las normas ambientales, el impacto de noticias sobre el cuidado ambiental de las empresas debería ser mayor que en el mundo desarrollado.<sup>11</sup>

### **II. 3. 2 Diferencias por tipo de noticias (test de diferencias)**

Como se discutió en la sección II.2.2., los distintos trabajos promedian los retornos anormales de distintos tipos de eventos y comparan los impactos diferenciales entre éstos. Por ejemplo, para evaluar la efectividad de las noticias relacionadas a juicios ambientales, se compara el impacto del comienzo de un juicio ambiental versus su finalización. Así, Moughalu et al (1990), con datos de Estados Unidos, encuentra que el inicio de juicios relacionados con el manejo inadecuado de residuos peligrosos tiene un impacto promedio del 1,2% en los retornos accionarios, mientras que dicho impacto no es significativo para la noticia de la sentencia. En oposición a dicho resultado, Lanoie y Laplante (1994), con datos de empresas canadienses, encuentran que al momento de la sentencia en juicios ambientales, los retornos decrecen un 2%, si la misma conlleva multas, y en un 1,2% si resulta en la obligación de hacer inversiones ligadas al cuidado ambiental.

También hay resultados disímiles según el sector relacionado con las noticias. Por ejemplo, en Gupta y Goldar (2005), las empresas de pulpa de celulosa y papel tienen impactos promedio acumulados del 19% en sus retornos ante la difusión de sus status ambiental en India, mientras que ese porcentaje es solamente del 4% para las empresas que producen cloro. Alternativamente, se comparan los AAR de noticias que aparecen en un solo medio versus aquellas que aparecen en distintas fuentes de información. Por ejemplo, en Dasgupta et al (2006) se encuentran impactos en los retornos accionarios hasta 6 veces más grandes cuando las noticias aparecen en 5 o 6 periódicos en vez de aparecer en 1 solamente.

---

<sup>11</sup> En oposición a esos resultados, en Conte Grand y D'Elía (2005) se hace un estudio de eventos para Argentina entre los años 1995 y 2001 siguiendo las prácticas usuales en los estudios de eventos (esto es, en el tamaño de la ventana, longitud del período de estimación, selección de los modelos, test a realizar, etc.), y se encuentran retornos ambientales en línea con los órdenes de magnitud de los de países desarrollados.

### III. Literatura de la “q de Tobin”

Como se afirmó más arriba en este trabajo, esta segunda línea de investigación en la literatura ambiental es más afín a las revistas de administración.

#### III. 1. Definición de la “q de Tobin”

Se llama q de Tobin al cociente entre el valor de mercado de la empresa y el costo de reposición de sus activos tangibles.<sup>12</sup> Esto ocurre porque:

$$MV = V_T + V_I \quad (5)$$

donde  $MV$  es el Valor de mercado de la empresa,  $V_T$  es el valor de reposición de sus activos tangibles y  $V_I$  es el valor de reposición de sus activos intangibles. Y, por ende, la formula (5) puede en realidad expresarse como:

$$q = \frac{MV}{V_T} = 1 + \frac{V_I}{V_T} \quad (6)$$

Ahora bien, el valor de los activos tangibles es el valor de reemplazo de los inmuebles, las plantas, maquinarias, equipos, inventario, etc. El valor de los activos intangibles es el valor de las patentes, marcas, derechos de propiedad o de otro tipo, y, particularmente, la reputación. Estos últimos son recursos que le permiten a la empresa obtener ganancias por encima de la rentabilidad esperada de los activos tangibles. Por eso es que la  $q$  es una medida del desempeño financiero de la empresa y es comúnmente utilizado para captar los incentivos a invertir ya que compara la valoración que hace el mercado de capitales de la empresa con el costo de reposición de sus activos tangibles.

Dado que el numerador del cociente es el valor de la empresa, la  $q$  de Tobin aumenta si crece el valor presente de los ingresos netos futuros descontados. Esto puede pasar, por ejemplo, si los inversores tienen expectativas de que la empresa pueda

---

<sup>12</sup> La introducción de este ratio en la literatura económica suele adjudicarse a Brainard y Tobin (1968) y a Tobin (1969), aunque el concepto ya había sido empleado por Wicksell, Keynes, y Kaldor, entre otros, según las observaciones de Reinhart (1978).

aprovechar oportunidades de crecimiento, o bien, si la percepción que tienen acerca del riesgo de la empresa disminuye y, por lo tanto, baja la tasa a la que se descuentan de esos flujos. Por ejemplo, mejores expectativas futuras o percepciones de menor riesgo por parte de los inversores pueden aumentar el ratio. En otras palabras, si la empresa tiene activos intangibles que bajan su riesgo o aumentan su eficiencia o las expectativas de crecimiento, la  $q$  de Tobin será mayor. El cuidado ambiental es uno de esos activos intangibles.

Entonces, si la  $q$  es mayor que 1 ( $q > 1$ ) significa que el valor de mercado de la empresa es mayor que el costo total de reposición de sus activos tangibles. En este caso la empresa tiene otros activos además de los considerados activos tangibles: los intangibles y tiene sentido invertir en activos intangibles como el valor reputacional ya que dichos activos crean valor. En cambio, si  $q$  es igual que 1 ( $q = 1$ ), el valor de la empresa percibido por el mercado de la empresa es igual que el de sus activos tangibles, es decir, no hay expectativas de generación de valor adicional ni percepción de que la empresa tiene otros activos además de los tangibles. Y si  $q$  es menor que 1 ( $q < 1$ ) significa que los activos tangibles destruyen valor. Pero este tipo de estudios por un lado calcula la  $q$  de Tobin real sobre la base de la información financiera de la empresa; y además, por otro lado, intenta determinar en qué medida el valor intangible proviene de las prácticas ambientales que ésta tenga. Esto es, en qué medida esas prácticas son realmente un activo intangible de la empresa.

### **III. 2. Estrategia empírica**

En la literatura empírica lo que se hace es calcular una  $q$  de Tobin observable que es una proxy de una  $q$  de Tobin ideal. No hay una única forma de cálculo ya que se pueden usar distintos estimadores del valor de mercado de la empresa y de los activos tangibles.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> Para el cálculo de la  $q$ , Konar y Cohen (2001) sugieren:  $q = (\text{Equity} + \text{deuda de largo plazo} + \text{acciones preferenciales}) / (\text{planta} + \text{equipos} + \text{inventarios} + \text{activos de corto plazo})$ . Hay otros trabajos que utilizan ratios contables en vez de la  $q$  de Tobin, como ROA (Return on Assets), ROE (Return on Equity) y ROI (Return on Investment). Pero la  $q$  de Tobin es preferida en general como medida dado que capta las expectativas futuras de desempeño financiero, a diferencia de los ratios contables que refieren solamente a los resultados de la situación corriente (King y Lenox, 2001).

Luego, la  $q$  de Tobin es considerada como variable dependiente o explicada en regresiones que incorporan como variables explicativas diversas medidas de desempeño ambiental, tales como: los gastos en control de la contaminación o en tecnologías limpias, las emisiones de sustancias tóxicas, los derrames o accidentes, problemas judiciales, premios o reconocimientos y la participación en tipos de gestión con estándares ambientales, así como otras variables que pudieran determinar el valor de los activos intangibles. Esto permite separar qué parte del valor reputacional se debe a cuestiones ambientales y que parte a otros temas.

Expresado matemáticamente, de lo que se trata es de regresiones múltiples en las cuales lo ambiental es uno de los factores determinantes de la  $q$  pero no el único, por lo que, si se quiere saber su efecto puntual, debe “controlarse” por los otros factores que también pudieran influir en el valor reputacional (“intangible”) de las empresas. Entonces, de lo que se trata es de estimar regresiones del tipo

$$q_i = \alpha + \beta \cdot X_i + \gamma \cdot Z_i + u_i \quad (7)$$

donde  $q$  es la  $q$  de Tobin de cada empresa (o si hay varios datos en el tiempo es la  $q$  de Tobin de una misma empresa a lo largo del tiempo o de varias empresas en varios años),  $X$  es la variable ambiental como pueden ser, por ejemplo, emisiones de ciertos contaminantes (ya sea en términos absolutos o en términos relativos a la industria), y  $Z$  son los otros factores que también pueden influir en el valor de  $q$  (por ejemplo, el tamaño de la empresa, su capital, su deuda, sus inversiones en investigación y desarrollo, la posesión de marcas y patentes, su participación en el mercado, etc.). En base a este tipo de regresiones se estiman los parámetros  $\hat{\alpha}$ ,  $\hat{\beta}$ ,  $\hat{\gamma}$  y se sabe de esta manera cuánto cambia la  $q$  exclusivamente ante cambios en la variable ambiental ( $X$ ), y se tiene así el impacto en el valor de la reputación ambiental, medido en término de valuación empresarial.

En términos generales, los tres artículos considerados más importantes de esta temática (Dowell, Hart y Yeung 2000, King y Lenox 2001, y Konar y Cohen 2001) trabajan con la misma metodología empírica. La Tabla 3 sintetiza el modelo estadístico utilizado por cada uno de éstos, el período de análisis, la fuente de datos y los principales resultados.

Los datos son similares en cuanto a que usan índices bursátiles de empresas norteamericanas como Standard & Poors 500, excluyen a los sectores industriales no contaminantes, etc. No hay diferencias sustanciales entre ellos en cuanto a que todos corren regresiones de  $q$  sobre otras variables. Las variables explicativas varían algo entre los distintos autores, pero generalmente incluyen gastos en investigación y desarrollo, crecimiento de las ventas, etc. Puede señalarse, sin embargo, que Konar y Cohen (2001), además de regresar la variable  $q$  contra otras variables, hacen también ejercicios estadísticos tomando  $V_I$  (y no  $q$ ) como variable dependiente y calculan también pérdidas promedio en un año por malas reputaciones ambientales.

**Tabla 3. Revisión bibliográfica de la “q de Tobin ambiental”**

	<b>Dowell, Hart y Yeung (MS, 2001)</b>	<b>King y Lennox (JIE, 2001)</b>	<b>Konar y Cohen (REE, 2001)</b>
Período de análisis	1994-1997	1987-1996.	1989
Tipo de datos	89 empresas manufactureras y mineras que cotizan en bolsa en EE.UU. (en índice Standard & Poors 500). Excluyen las que tienen relaciones con países pobres (< \$US8.000 per capita).	652 empresas de la industria manufacturera que cotizan en bolsa en Estados Unidos. Datos Compustat y TRI de EPA	321 empresas que cotizan en bolsa en EE.UU. (en índice Standard & Poors 500). Excluye bancos y seguros por no contaminar.
Modelo estadístico (Se corren regresiones múltiples en base a las siguientes variables)	<p>Variable financiera: q</p> <p>Variabales ambientales:</p> <p>Índice específico del Investor Responsibility Research Center (Corporate Environmental Profile): incluye varios subíndices</p> <p>Otras variables explicativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intensidad en Investigación &amp; Desarrollo (gasto en R&amp;D/activos)</li> <li>- Leverage (Deuda/Activos)</li> <li>- Multinacionalidad (% activos extranjeros/activos totales)</li> </ul>	<p>Variable financiera (dependiente):</p> $q = (\text{Firm equity value} + \text{book value of long-term debt} + \text{net current liabilities}) / \text{book value of total assets}$ <p>Variabales ambientales (explicativas):</p> <p>Emisiones de la empresa relativas a la industria (indica tendencia a operar en empresas relativamente contaminantes dentro de industria)</p> <p>Emisiones de la industria (indica tendencia a operar en industrias contaminantes)</p> <p>Otras variables explicativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tamaño de la empresa (activos)</li> <li>Intensidad de capital (gastos en capital/ventas)</li> <li>Crecimiento (cambio porcentual en las ventas)</li> <li>Leverage (Deuda/Activos)</li> <li>Intensidad en Investigación &amp; Desarrollo (gasto en R&amp;D/activos)</li> <li>Intensidad de la regulación ambiental (Emisiones por empleado en 4 industrias y Número de permisos concedidos a la empresa para operar/tamaño de la empresa)</li> </ul>	<p>Variable financiera: q</p> <p>Variabales ambientales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de juicios ambientales pendientes contra la empresa</li> <li>- Las emisiones reportadas bajo el Programa TRI</li> </ul> <p>Principales otras variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participación de la empresa en el mercado</li> <li>- Crecimiento de las ventas</li> <li>- Gastos en Investigación y Desarrollo</li> <li>- Gastos en publicidad</li> </ul>
Principales resultados	Los resultados están bastante focalizados a empresas multinacionales. Las conclusiones son que una empresa que adopta estándares ambientales fuertes termina teniendo en un mucho más alto valor de mercado. Por ende, la idea de países que para atraer a empresas bajan sus estándares ambientales, pueden llegar a terminar atrayendo las peores.	Emisiones relativas: existe asociación: empresas con menores emisiones dentro de su industria tienden a tener mejor performance. Emisiones de la industria: existe asociación débil de que las empresas que operan en industrias más limpias tienen mejor performance. Pero, no se pudo establecer causalidad de si lo ambiental determina lo economico o viceversa.	Ambas variables ambientales tienen un impacto negativo significativo sobre q, pero es mucho más pronunciado el efecto de las emisiones que el de los juicios. Se encontró que en promedio una reducción del 10% de los desechos emitidos resulta en un aumento de U\$S 34 millones en el valor de la firma, y que en promedio un juicio medioambiental menos resulta en un incremento en el valor de la firma de U\$S 170 mil. Se estima una pérdida global de \$380 millones, 9% del valor de los activos tangibles, que varía por subsector industrial

### III. 3. Resultados encontrados

Todos los trabajos revisados encuentran que cuanto más cumplen las empresas con el cuidado del medio ambiente, mayor es su valor en términos de reputación. En base a datos de empresas grandes norteamericanas, Dowell, Hart y Yeung (2000) concluyen que una empresa que adopta estándares ambientales fuertes termina teniendo un mayor valor de mercado. King y Lenox (2001) concluyen, en base a una muestra similar, que existe una asociación positiva entre lo ambiental y lo económico financiero empresarial pero no consideran que tienen elementos para determinar causalidad.

Mucho más aplicable en cuanto a resultados, Konar y Cohen (2001), tomando las empresas en el índice Standard & Poors 500 (esto es, las más grandes empresas manufactureras de Estados Unidos), concluyen que el daño estimado para la empresa promedio por mala reputación ambiental es de \$US 380 millones de 1989. Esto es, 9% del valor de reposición de los activos tangibles (o sea que la “q ambiental” es 1,09). De dicha estimación también se desprende que los litigios ambientales son la causa de solamente 11% de la pérdida de valor, siendo el resto atribuible a la difusión de información ambiental via el TRI.<sup>14</sup> En base a los resultados del trabajo, los autores también calculan que una reducción del 10% de los desechos emitidos resulta en un aumento de U\$S 34 millones en el valor de la firma, y que un juicio medioambiental menos resulta en un incremento en el valor de la firma de U\$S 170 mil. Estas cifras varían según el sector al cual pertenezca la empresa en cuestión. Las pérdidas reputacionales por el comportamiento ambiental son mayores en los sectores de las industrias de pulpa y papel y químicos, y menores en los sectores de manufacturas de alimentos o en equipos de transporte.

---

<sup>14</sup> Para llegar a esos valores, los autores parten de su resultado de que el impacto de la performance ambiental sobre el valor intangible de la empresa sigue la siguiente forma:  $VI_{amb} = -99,4 \cdot TRI_{88} - 0,169 \cdot LAW_{89}$ , donde  $TRI_{88}$  son las emisiones químicas computadas en el Programa Toxic Release Inventory en el año 1988 en relación al ingreso de las empresas expresado en miles y  $LAW_{89}$  es el número de demandas ambientales contra las empresas en el año 1989. Los valores promedio de esas dos variables son 3,4484 y 241,96 respectivamente. Reemplazando dichas medias en esa ecuación, se obtienen los 380 millones referidos en el texto (340 por  $TRI_{88}$  y 40 por  $LAW_{89}$ ). A su vez, el 9% surge de tomar en cuenta que la media del valor de los activos tangibles es 4.204 millones.

#### **IV. Resumen y Conclusiones**

El concepto de Responsabilidad Ambiental de las empresas es sin lugar a dudas un tema que en los últimos años está cobrando mayor importancia, ya que las mismas han pasado de tener una postura reactiva y defensiva a posicionarse activamente respecto a la problemática ambiental. La adopción de este tipo de prácticas en la gestión empresarial comprende la formalización e implementación de políticas, procesos y sistemas de gestión con el objeto de alinear el comportamiento de los valores de la empresa con el del cuidado del medio ambiente. Este alineamiento tiene una racionalidad económica (no es un fenómeno voluntarista basado en el altruismo).

En efecto, los hechos ambientales que impactan a las empresas son todos aquellos que incidan de alguna manera en el valor presente de sus ingresos futuros netos de costos. Esto es, eventos de cuidado ambiental que hagan que los consumidores de sus productos aumenten sus compras o paguen precios mayores, o, por ejemplo, inversores que vislumbren mayores costos por penalidades del regulador o por litigación ante la falta de compromiso ambiental.

La evidencia de dichos impactos ha sido cuantificada en la literatura empírica ambiental. Los “estudios de eventos ambientales” son numerosos. La metodología que emplean consiste en capturar el impacto que tiene cierta noticia ambiental asociada a una empresa dentro de los días previos y posteriores a su difusión (es un impacto de corto plazo). Para eso, se comparan cuáles son los retornos accionarios de la empresa dado que el evento ocurrió, con una estimación de cuáles hubiesen sido los retornos si dicho evento no hubiese ocurrido. Si dicha diferencia es significativa, los retornos son “anormales” y pueden atribuirse al evento ambiental, por lo cual sirven para cuantificar su impacto.

Los estudios de eventos se diferencian por el tipo de fuente de información que utilizan. En algunos casos se trata de análisis de simples noticias ambientales aparecidas en diarios de gran circulación, mientras que en otros se toman como eventos la difusión de información asociada a programas gubernamentales de diseminación explícita de información ambiental. Y, se distinguen también por el tipo de eventos que analizan. La mayoría de los trabajos se refiere a países desarrollados mientras que hay menos estudios (pero en aumento) del mundo en desarrollo. Se estudian las diferencias de impactos por

noticias positivas versus las negativas, las distinciones que hace el mercado por el inicio de un juicio ambiental versus la sentencia, los impactos diferenciales según el sector al cual la empresa pertenezca (i.e., sector petroquímico, de la industria del papel, etc.), las diferencias según la nacionalidad de la empresa (i.e., si su capital nacional o extranjero), o el cambio de que una noticia aparezca en varios medios o en uno solo, por única vez o de manera reiterada. En la mayoría de los trabajos se encuentra que las noticias sobre el cuidado que las empresas tienen por el medio ambiente impacta en los retornos accionarios de las empresas. Esto es, si la noticia es positiva, hay retornos “anormales” positivos, que se pueden atribuir a dicha noticia. Mientras que, si la noticia es negativa, los retornos empresarios son anormalmente negativos, y por ende, se pueden atribuir a la difusión de ese hecho ambiental asociado a la empresa. Los impactos encontrados en países desarrollados son significativamente mayores que los encontrados en países en desarrollo. En el primer caso, los hechos ambientales generan retornos anormales de entre 0 y 2%, mientras que dicho porcentaje es al menos 10 veces mayor en los estudios de países en desarrollo.

La rama de la literatura que aquí hemos sintetizado como de la “q de Tobin” también cuantifica el valor que el cuidado ambiental tiene para las empresas aunque lo hace de una manera diferente al estudio de eventos. La misma se basa en regresiones multivariadas que intentan capturar qué variables determinan el valor de una empresa en relación al costo de reposición de sus activos tangibles. Así se puede cuantificar cuánto del valor de una empresa es “intangible”. Y, luego, se estima cuánto de ese valor intangible se debe a lo ambiental propiamente dicho.

Los estudios de éste último tipo son todos para países desarrollados. Los mismos han permitido estimar, por ejemplo, que la reputación ambiental es aproximadamente el 10% del valor de reposición de los activos tangibles de las empresas (ésta cifra varía según el sector al que pertenezca la empresa).

Por supuesto hay algunas dificultades técnicas en la determinación cuantitativa del impacto de la gestión ambiental sobre la *performance* corporativa, los cuales son comunes a cualquier área de investigación empírica y no exclusivas de dicha temática. En “estudio de eventos” la dificultad más importante tiene que ver con la superposición dentro de la misma ventana de eventos ambientales con otro tipo de noticias. Por

ejemplo, si hay un juicio por daños ambientales contra cierta empresa y al mismo tiempo ésta se está vendiendo, es muy difícil separar el efecto sobre sus retornos de un evento y del otro. En cuanto a la determinación de la parte de los activos intangibles relacionada con lo ambiental, ahí el problema más grave es el de la omisión de variables. Si hay alguna variable que no se incluye como explicativa de la reputación (por ejemplo, la edad del capital o la calidad de los *managers* o cualquier otra), las estimaciones quedan sesgadas y, por ende, los resultados son equívocos (ver una discusión detallada de este fenómeno en Telle, 2006).<sup>15</sup> Lo difícil de este caso es que la omisión de variables es muchas veces causada por la dificultad de acceder a información estratégica de la empresa.

## **Anexo: Pruebas de hipótesis en estudio de eventos**

Como se mencionó en el texto, una vez detectadas las anomalías en los retornos, éstas deben someterse a tests estadísticos para inferir si éstas son significativas o simplemente se deben a cuestiones de azar. Para ello pueden realizarse en general dos tipos de pruebas: paramétricas y no paramétricas. El primer grupo de tests exige el cumplimiento de ciertos supuestos para poder realizar algún tipo de inferencia, como ser normalidad de los retornos a la vez que requiere la estimación de parámetros como la media y varianza. En cambio, los tests no paramétricos no precisan la estimación de parámetros ni suponer conocida ninguna distribución de probabilidad subyacente a los errores estimados (retornos anormales). En este caso, el papel fundamental reside en la ordenación de datos. Al ser más generales que los tests paramétricos, se pueden aplicar en los mismos casos que éstos últimos permitiendo, de esta manera, verificar la robustez de las conclusiones basadas en pruebas paramétricas.

A continuación se detallan las características principales de cada uno de estos tests.

### ***A. I. Test paramétricos***

Bajo la hipótesis nula de ausencia de impacto “anormal” en el retorno de las acciones debido al evento, los  $AR_{it}$  se distribuyen normalmente con media cero y

---

<sup>15</sup> En Telle (2006) también se discute una segunda dificultad de las estimaciones con la  $q$  de Tobin, que es la de lidiar con la simultaneidad. En efecto, es muy difícil determinar la dirección de la relación causal. Si es que una mejor performance ambiental impacta en la performance económica financiera o al revés.

varianza constante  $\sigma^2(AR_{it})$ . Si el período utilizado para la estimación es lo suficientemente largo, entonces  $\sigma^2(AR_{it}) \rightarrow \sigma_{\varepsilon_i}^2$ <sup>16</sup>.

Para testear la significatividad de los retornos anormales acumulados en la ventana se utiliza el hecho de que los  $CAR_i$  están distribuidos como una normal  $N(0, \sigma^2(CAR_i))$ , donde

$$\sigma^2(CAR_i) = (\tau - \underline{\tau} + 1) \cdot \sigma_{\varepsilon_i}^2 \quad (\text{A.1})$$

y el paréntesis indica los días en los que se acumulan los retornos dentro de la ventana.

Asimismo, los retornos anormales promedio ( $AAR_t$  - promedio de eventos en el tiempo-) y los acumulados ( $CAAR$  - promedio de eventos en el tiempo y acumulados luego en la ventana-) están distribuidos normalmente con varianza

$$\sigma^2(AAR_t) = \frac{1}{N^2} \cdot \sum_{i=1}^N \sigma_{\varepsilon_i}^2 \quad \text{y,} \quad (\text{A.2})$$

$$\sigma^2(CAAR) = \frac{1}{N^2} \cdot \sum_{i=1}^N \underbrace{(\bar{\tau} - \underline{\tau} + 1) \cdot \sigma_{\varepsilon_i}^2}_{\sigma^2(CAR_i)} \quad \text{respectivamente.} \quad (\text{A.3})$$

Cabe aclarar que los tests paramétricos asumen una serie de supuestos sobre la distribución de los retornos de las acciones (por ejemplo, que los retornos siguen una distribución normal). Es por eso que, para verificar la robustez de los resultados, algunos autores proponen utilizar también tests no paramétricos.

## ***A.II. Tests no paramétricos: Test de rangos con signos de Wilcoxon***

La hipótesis nula de ausencia de reacción del mercado ante un evento determinado en un momento  $t$  es equivalente a postular que  $\Pr(AR_{it} > 0) = \Pr(AR_{it} < 0) = 1/2$ . Esto es, existe la misma probabilidad de que el retorno anormal sea positivo o negativo en ese día. La prueba no paramétrica de los signos permite testear la hipótesis nula postulada<sup>17</sup>. Sin embargo, si la magnitud de los  $AR_{it}$  puede medirse, es útil aplicar el procedimiento que reconozca, además del signo, que un  $AR_{it}$  alto es más importante que uno pequeño.

<sup>16</sup> Más precisamente, como demuestran Campbell, Lo y MacKinlay (1997), para el Modelo de Mercado la varianza de los retornos anormales viene definida por  $\sigma^2(AR_{it}) = \sigma_{\varepsilon_i}^2 + \frac{1}{L} \cdot \left[ 1 + \frac{(R_{mt} - \bar{R}_m)^2}{\sigma_m^2} \right]$ . Si  $L$  (el período de estimación) es lo suficientemente grande, el segundo término del lado derecho de la ecuación desaparece.

<sup>17</sup> Bajo la hipótesis nula, esta prueba postula que la proporción de retornos anormales positivos (negativos) por encima y por debajo de la verdadera mediana debería ser igual a  $1/2$ . Si se supone que los retornos anormales son independientes a lo largo del tiempo, el número de casos donde  $AR_{it} > 0$  ( $AR_{it} < 0$ ) tendrá una distribución binomial con parámetros  $N$  y  $p$ .

El test utilizado por Klassen y McLaughlin (1996) y conocido como el test de rangos con signos de Wilcoxon, tiene en cuenta la magnitud del impacto “anormal”. Este test comienza transformando cada  $AR_{it}$  en su valor absoluto, a continuación éstos se ordenan de menor a mayor<sup>18</sup> y luego se les devuelve el signo positivo o negativo correspondiente al signo del retorno anormal. Este test se basa en la idea de que bajo la hipótesis nula, la suma de los rangos sobre y debajo de la mediana debería ser la misma.

El estadístico se define como:

$$T^* = \sum_{i=1}^N r_i^* \quad (\text{A.4})$$

donde, de acuerdo a la naturaleza de los eventos,  $r_i^*$  es el rango positivo (negativo) del valor absoluto de los retornos anormales de un día dentro de la ventana.

En cuanto a la distribución de la hipótesis nula, sea  $\#(v;N)$  el número de combinaciones de signos de los rangos  $1, \dots, N$  y donde la suma de los rangos positivos (negativos) es igual a  $v$ . Como bajo  $H_0$  la probabilidad de cualquier combinación de signos es  $\frac{1}{2^N}$ , entonces:

$$P(T^* = v) = \frac{\#(v;N)}{2^N} \quad (\text{A.5})$$

## Referencias bibliográficas

- Bragdon J.H. and J. T. Marlin (1972), Is pollution profitable? Environmental virtue and reward: must stiffer pollution controls hurt profits?, *Risk Management*, April, 9-18.
- Brainard, W. and Tobin, J. (1968), Pitfalls in Financial Model Building, *Cowles Foundation*, Paper 279, reprinted from *American Economic Review*, Vol. LVIII, No2.
- Campbell J.Y., A.W. Lo, and A.C. MacKinlay (1997), *The Econometrics of Financial Markets*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Chudnovsky D., A. López and V. Freylejer (1997), La prevención de la contaminación en la gestión ambiental de la industria argentina, CENIT, Documento de Trabajo No. 24, Octubre.
- Conte Grand M. y V. D. D’Elia (2005), Environmental news and stock markets performance: Further Evidence for Argentina, Documento de Trabajo No. 300, UCEMA, Agosto.
- Dasgupta S., B. Laplante and N. Mamingi (2001), Pollution and Capital Markets in Developing Countries, *Journal of Environmental Economics and Management*, Volume 42, Number 3, November, pp. 310-335(26).

---

<sup>18</sup> Se supone que no hay empates entre los rangos y que ninguno toma el valor cero.

- Dasgupta, S., Hong, J. H., Laplante, B., and N. Mamingi (2006), Disclosure of Environmental Violations and the Stock Market in the Republic of Korea, *Ecological Economics*, 58, 759-77.
- Dowell, G., Hart, S., and Yeung, B. (2000), Do Corporate Global Environmental Standards in Emerging Markets Create or Destroy Market Value?, *Management Science*, Volume 46 , Issue 8, August, pp: 1059 – 1074.
- Gupta S. and B. Goldar (2005), Do stock markets penalize environment-unfriendly behaviour? Evidence from India, *Ecological Economics*, 52: 81-95.
- Graddy D. B. and T. H. Strickland (2007), Public information as a deterrent to environmental infractions, *Applied Economics*, Vol. 39, Iss. 15, Agosto, pp. 1961-1972.
- Hamilton J.T. (1995), Pollution as News: Media and Stock Market Reactions to the Toxics Release Data, *Journal of Environmental Economics and Management*, 28(1):98-113.
- Harper R. and S. Adams (1996), CERCLA and deeper pockets: market response to the superfund program, *Contemporary Economic Policy*, 14, pp.107-115.
- Jones K. and P. H. Rubin (2001), Effects of Harmful Environmental Events on the Reputations of Firms, *Advances in Financial Economics*, editado por Mark Hirschey, Kose John and Anil K Makhija, Vol.6, pp. 161-182.
- Joshi S., M. Khanna and S. Sidique (2005), Effect of Environmental Management Systems on Investor Reactions to Emission Information, Academy of Management Best Conference paper 2005.
- King, A. and M. Lenox (2001), Does it Really Pay to Be Green?, *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 5, pp. 105-116
- Klassen R.D. and C.P. McLaughlin (1996), The Impact of Environmental Management on Firm Performance, *Management Science*, Vol. 42, No. 8: 1199-1214.
- Konar, S. and Cohen, M., (2001), Does the Market value Environmental Performance?, *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 83, No. 2: 281-289
- Lanoie, P., and B. Laplante (1994), The Market Response to Environmental Incidents in Canada: A Theoretical and Empirical Analysis, *Southern Economic Journal*, Vol. 60, No. 3, pp. 657-72.
- Lanoie, P., Laplante, B. and M. Roy (1998), "Can Capital Markets Create Incentives for Pollution Control?", *Ecological Economics*, 26, 31-41.
- Martin Curran and D. Moran (2007), Impact of the FTSE4Good Index on firm price: An event study, *Journal of Environmental Management*, Volume 82, Issue 4, March 2007, Pages 529-537.
- Muoghalu, M., Robison, H.D., and J.L. Glascock (1990), Hazardous Waste Lawsuits, Stockholder Returns, and Deterrence, *Southern Economic Journal*, Vol. 57, No. 2, pp. 357-370.
- Porter M. and C. van der Linde (1995a), Green and Competitive: Ending the Stalemate, *Harvard Business Review*, September-October: 121-134.
- Porter M.E. and C. van der Linde (1995b), Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 9, No. 4, pp. 97-118.
- Reinhart, W. (1978), Session Topic: The Channels of Influence of Tobin-Brainard's 'Q' on Investment: Discussion, *The Journal of Finance*, Vol. 34, No. 2. Papers and

- Proceedings, Thirty-Seventh Annual Meeting, American Finance Association, Chicago, Illinois, August 29-31, 1978 (May, 1979), pp. 561-564.
- Takeda F. and T. Tomozawa (2008), A change in market responses to the environmental management ranking in Japan, *Ecological Economics*, Oct, Vol. 67 Issue 3, p465-472, 8p.
- Takeda F. and T. Tomozawa, (2006), An Empirical Study on Stock Price Responses to the Release of the Environmental Management Ranking in Japan. *Economics Bulletin*, Vol. 13, No. 5 pp. 1-4.
- Telle K. (2006), "It pays to be green"-A premature conclusion?, *Environmental and Resource Economics*, 35:195-220.
- Tietenberg T. (1998), Disclosure Strategies for Pollution Control, *Environmental and Resource Economics*, 11: 587-602.
- Tobin, J., (1969), A General Equilibrium Approach to Monetary Theory, *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol.1, No.1, 15-29.
- World Bank (2000), Greening Industry: New Roles for Communities, Markets and Governments, World Bank Policy Research Report, Oxford University Press Inc.