

Pesce, Gabriela; Vigier, Hernán; Durán, Regina

ANÁLISIS TEÓRICO Y EMPÍRICO DE LOS SEGUROS AMBIENTALES EN ARGENTINA

REV. DE ECONOMÍA POLÍTICA DE BS. AS.

2011, año 6, vol. 11, p. 81-118

Pesce, G., Vigier, H., Durán, R. (2011). Análisis teórico y empírico de los seguros ambientales en Argentina. Rev. de Economía Política de Bs. As.. En RIDCA. Disponible en:

<http://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/4218>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Argentina
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/ar/>

ANÁLISIS TEÓRICO Y EMPÍRICO DE LOS SEGUROS AMBIENTALES EN ARGENTINA

Gabriela Pesce*
CONICET – Universidad Nacional del Sur

Hernán Vigier**
Universidad Nacional del Sur,
Universidad Provincial del Sudoeste y CIC

Regina Durán***
Universidad Nacional del Sur

RESUMEN

El trabajo presenta, desde un abordaje teórico, el desarrollo de un modelo económico de seguro ambiental con transferencia de riesgos y algunas extensiones, considerando asimetrías de información. Desde el punto de vista empírico, se analiza el marco regulatorio vigente en Argentina y se describe el mercado de seguros ambientales. Finalmente, se comparan las características que emergen del modelo teórico respecto de aquellas observadas empíricamente. Los resultados sugieren que existe similitud en algunas nociones, como el incentivo al agente o la señalización, mientras que en otras se presentan diferencias sustanciales, como la transferencia de riesgo y la determinación del monto asegurable.

Palabras clave: Seguro ambiental, asimetrías de información, regulación, incentivos.

ABSTRACT

The paper presents, from a theoretical approach, the development of an economic model of environmental insurance with risk transfer and some extensions considering information asymmetries. From an empirical point of view, it examines the current regulatory framework in Argentina and described the environmental insurance market. Finally, we compare features that emerge from the theoretical model with respect to those observed empirically. The results suggest that there is similarity in some concepts such as incentives to protect natural resources or signaling the agent type, while in others there are substantial differences, such as risk transfer and determination of the insured amount.

Key words: Environmental insurance, information asymmetries, regulation, incentives.

* Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina. gabriela.pesce@uns.edu.ar

** Universidad Nacional del Sur y Universidad Provincial del Sudoeste, Bahía Blanca, Argentina. Comisión de Investigaciones Científicas, Buenos Aires, Argentina. hvigier@uns.edu.ar

*** Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina. rduran@criba.edu.ar
Código JEL: Q50, G22.

I. Introducción

En Argentina, la Ley General del Ambiente N° 25675/2002 obliga a las personas físicas o jurídicas que realicen actividades riesgosas para el ambiente, los ecosistemas y sus elementos constitutivos a contratar un seguro de cobertura suficiente para la recomposición del daño. A pesar de que la ley se encuentra en vigencia hace varios años, muchas empresas aseguradoras aún no ofrecen este tipo de coberturas y un gran número de entes potencialmente contaminantes no deciden contratar la póliza. Según la Superintendencia de Seguros de la Nación, actualmente existe una breve lista de aseguradoras que ofrecen un seguro de caución por daño ambiental de incidencia colectiva. Dichas entidades son: Prudencia Cia. Arg. De Seg. Grales. S.A.; Escudo Seg. S.A.; Nación Seg. S.A.; Testimonio Compañía de Seguros S.A.; TPC Compañía de Seguros S.A.; El Surco Compañía de Seguros S.A.

Considerando este marco regulatorio y los antecedentes existentes, el objetivo de esta investigación es proponer qué características de los contratos de seguros ambientales proveen de incentivos óptimos a los agentes de modo que realicen acciones tendientes a promover el cuidado del medio ambiente y los recursos naturales.

En la primera sección del trabajo, se realiza un resumen de los principales antecedentes en el tema de los seguros desde el punto de vista económico, y particularmente, de los seguros ambientales. Luego, se presenta un modelo conceptual basado en la teoría de la economía de la información para estudiar la conducta de los agentes ante los incentivos óptimos de un contrato de seguro ambiental. A posteriori, se exhibe un análisis empírico describiendo la normativa vigente, la situación actual de los seguros ambientales y las entidades oferentes en Argentina. Por último, se confrontan las características que emergen del modelo teórico respecto de aquellas observadas en el mercado y se presentan las conclusiones del trabajo.

Este trabajo ofrece al lector, un análisis de los seguros ambientales desde el punto de vista teórico y empírico, estableciendo las características que provocan que un contrato provea de los incentivos adecuados para que la conducta de los agentes tienda a proteger el medio ambiente y los recursos naturales. A partir de ello, se pueden realizar mejoras en el pro-

ceso de toma de decisiones empresariales que impliquen externalidades o afecciones sobre el ambiente y propuestas de política para optimizar la situación en torno a este tema y la regulación existente en la Argentina. Esta última, si bien representa un avance relevante en pos del desarrollo sustentable del país, contiene algunos aspectos en su reglamentación que pueden revisarse, como la figura del seguro de caución para dar cumplimiento a la Ley General del Ambiente, mejorar y ampliar la gama de instrumentos posibles para dar cumplimiento a la ley, aumentar el desarrollo del mercado de seguros ambientales y de esta forma, maximizar los incentivos para prevenir el daño. En conjunto con otros trabajos interesantes sobre el tema (Vinocur y Schatz, 2010; Dopazo Fraguío, 2002; entre otros), se busca realizar un análisis que colabore en el proceso de mejoramiento de los instrumentos de cobertura de riesgos ambientales desde el punto de vista microeconómico, en conjunto con un mejor desarrollo económico y ecológico del país, sin menoscabar ninguna de dichas dimensiones, pero con incentivos concretos para asegurar el cumplimiento de uno de los objetivos finales de las regulaciones ambientales: la reducción de los efectos negativos de las actividades humanas sobre los recursos naturales.

II. Motivaciones y antecedentes

Los manuales tradicionales de microeconomía (Mas-Colell, Whinston y Green, 1995; Kreps, 1995; Fernandez de Castro y Tugores Ques, 1992; Macho Stadler y Pérez Castrillo, 1994; entre otros) exhiben uno o varios capítulos dedicados al estudio de la teoría de la economía de la información, presentando los problemas que surgen particularmente debido a las asimetrías de información: selección adversa y riesgo moral. En ellos se caracteriza una situación de selección adversa como aquella en la cual el principal no logra reconocer el tipo del agente antes de la firma del contrato; mientras que el riesgo moral es una situación en donde el principal no puede observar las decisiones del agente durante el desarrollo de la relación contractual (es decir, después de la firma del contrato).

Rothschild y Stiglitz (1976) presentan hace ya más de tres décadas un modelo básico sobre equilibrio en el mercado de seguros competitivos. El resultado principal es que el equilibrio (si existe) depende de la especifi-

cación de precios y cantidades (no sólo precios); que los individuos más riesgosos ejercen una disipación de externalidades sobre los de bajo riesgo; y que la estructura del equilibrio, al igual que su existencia, sólo se encuentra bajo un gran número de supuestos que con información perfecta son inconsecuentes.

Laffont (1995) estudia los conflictos potenciales entre la reducción de costos y la asunción de riesgos, en un contexto de regulación de un monopolio natural. Una de las principales conclusiones a las que arriba es que los seguros de grandes riesgos no pueden ser dejados en manos del mercado.

Particularmente en relación a la cuestión ambiental, en la Unión Europea existe un documento llamado *White Paper on Environmental Liability* (Commission of the European Communities, 2000) en el que se provee un régimen legal con un enfoque de la responsabilidad ambiental, focalizado principalmente en el daño a la biodiversidad de áreas naturales protegidas. El mismo busca explorar cómo el principio de “quien contamina paga” puede servir de mejor manera a las intenciones de cooperación de la región, teniendo en cuenta que evitar el daño ambiental es el objetivo principal de las políticas.

Con base en el *White Paper*, Faure (2003) estudia la *asegurabilidad*¹ del riesgo ambiental en general, y la responsabilidad ambiental de daños sobre los recursos naturales en particular. Los análisis contenidos en esta investigación no se centran sólo en la cobertura del daño vía seguros (en el sentido tradicional), sino también en acuerdos de seguridad financiera, tales como fondos de compensación y otras alternativas. El análisis realizado tiene un enfoque principalmente legal, más que económico. Se distinguen casos de accidentes ambientales unilaterales (esto implica que la víctima no afecta la probabilidad de ocurrencia del evento) y bilaterales (el damnificado también influye en el riesgo de accidente). En ambas situaciones, es necesaria una distinción entre actividades riesgosas y no riesgosas.

1. El diccionario de la Real Academia Española no ampara *asegurabilidad* como un término válido. Aún así, es de uso generalizado en el mundo de los seguros, probablemente por la traducción literal de la palabra en inglés: *insurability*. La definición del término utilizada en este trabajo es “posibilidad de ser asegurable”.

Teniendo en cuenta esa tipificación de casos, se analiza bajo qué circunstancias es conveniente utilizar sistemas de responsabilidad subjetiva o *negligence rules*, esto es cuándo existe necesidad de prueba de culpa o dolo; y bajo cuáles otras es conveniente sistemas de responsabilidad objetiva o *strict liability rules*, en las que es irrelevante demostrar la culpa o dolo.

A nivel local, Tolosa (2005) realiza un análisis de las cuestiones que son interesantes para el estudio de la responsabilidad civil por daños al ambiente para generar incentivos adecuados en pos de alcanzar una solución eficiente en materia de prevención. Se distingue entre daños jurídicos individuales y colectivos, siendo estos últimos aquellos en los que el perjuicio recae sobre los miembros de una comunidad o de un grupo, pudiendo afectar a numerosas víctimas, identificadas o no, actuales y/o futuras. La responsabilidad civil funciona adecuadamente bajo tres condiciones: que las víctimas reclamen por sus daños con una alta probabilidad (cercana a 1); que los responsables sean solventes para afrontar el daño que eventualmente deban compensar; y que el ente contaminador sea identificable. Bajo circunstancias en las que una determinada actividad genera riesgos que implican aumentar la probabilidad de causar daños tanto individuales como colectivos, la utilización conjunta de la regulación administrativa *ex ante* y la responsabilidad civil es una alternativa superior en relación a la utilización exclusiva de esta última. Las normas de responsabilidad civil generan incentivos para que aquellos que generen riesgos superiores al promedio exigido en la regulación, inviertan en un nivel de precaución mayor, lo que constituirá una alternativa superior respecto a la posibilidad de utilizar cualquiera de los dos instrumentos en forma exclusiva.

III. Modelo teórico

III.1. Objeto del seguro, tipos de seguros y partes intervinientes

Para profundizar en el problema de los seguros ambientales, es fundamental delimitar algunos conceptos. *Daño ambiental* se define como aquel que afecta al ambiente o alguno de sus elementos constitutivos negativamente, incluyendo los daños sufridos por el hombre en su persona o su patrimonio a través del detrimento de la calidad de algún elemento del ambiente. El concepto de daño puede subdividirse en dos tipos: el daño

ambiental indirecto o civil, mediante el cual una o varias personas sufren un deterioro sobre sí mismos (su salud, su calidad de vida) o sus bienes, a causa de la degradación ambiental; y daño ambiental directo o puro, que ocurre sobre algún elemento del ambiente, con abstención de que éste se traduzca en un daño sobre personas. A este último también se lo conoce como daño de incidencia colectiva.

En relación al tipo de seguros, se pueden distinguir al menos dos regulaciones diferentes: los seguros de responsabilidad civil en los que hay un traslado del riesgo y una cobertura sobre daños indirectos; y los seguros de caución, en los que no hay traslado de la responsabilidad ni de riesgos, dado que el contaminador sigue siendo responsable por el daño ocasionado y la aseguradora solo actúa como garantía del cumplimiento de la recomposición de un daño, pudiendo repetir contra el ente contaminante el monto que afronte. Este tipo de seguros de garantía suele presentar coberturas sobre daños directos de incidencia colectiva.

Asimismo, es dable distinguir entre dos clases de accidentes: aquellos en donde la conducta del damnificado influye (accidente bilateral), o no (accidente unilateral), en el riesgo o daño ambiental. En el ámbito de los seguros ambientales que tienen en cuenta al daño ambiental puro, solamente pueden existir accidentes unilaterales por la naturaleza del bien afectado. Este es el caso que analizaremos desde el punto de vista teórico.

En cuanto a las figuras intervinientes en el problema relacionado con un contrato de seguros por daños ambientales coexisten varias partes. En primer lugar, la entidad aseguradora a la que se hace referencia con la letra A; en segundo lugar, el ente potencialmente contaminante, llamado C; en tercer lugar, el Estado representado por la letra E; y por último, la víctima o damnificado, identificado con la letra D. No todas las figuras participan en el primer modelo teórico presentado en esta sección, en el cual se analiza en particular la conducta de la entidad aseguradora y su interrelación con el ente potencialmente contaminante. Sin embargo, para los fines descriptivos del problema, merece la pena tener presente todos los potenciales participantes del problema, quienes directa o indirectamente aparecerán en las extensiones al modelo básico.

Cuadro No. 1: Partes intervinientes en el problema de seguros ambientales

Entidad aseguradora (A)	Ente potencialmente contaminante (C)
<ul style="list-style-type: none"> - Ofrece una prima cierta a cambio de restituir el dinero para la restauración del daño causado, en caso que el evento ocurra. - Desconoce el tipo y el esfuerzo que hace C para no perjudicar la calidad medioambiental. - Participa en el rol del PRINCIPAL en la relación asimétrica de información. 	<ul style="list-style-type: none"> - Traslada parte del riesgo del accidente a A o tiene su garantía de cobertura en caso de contratar un seguro. - Conoce su propio tipo y es quien decide el nivel de esfuerzo a realizar para reducir la probabilidad de ocurrencia de un evento que provoque un daño ambiental. - Desempeña el rol del AGENTE en la relación asimétrica de información.
Estado (E)	Víctima o damnificado (D)
<ul style="list-style-type: none"> - Establece las leyes y regulaciones para proteger el medio ambiente y sus elementos constitutivos. - Puede funcionar como mediador en el problema de la valoración ambiental (valor del daño causado). - Puede desempeñarse como un PRINCIPAL, que maximiza la utilidad social sujeto a condiciones para la participación del resto de las figuras. 	<ul style="list-style-type: none"> - La víctima puede estar constituida por un individuo o grupo de individuos, la sociedad en general y/o generaciones futuras. - Puede ser representada mediante el Estado.

Fuente: Elaboración propia

III.2. El modelo conceptual

Los seguros ambientales constituyen un caso de selección adversa en simultáneo con riesgo moral. El primer problema se presenta antes de la firma del contrato, porque la entidad aseguradora (principal) desconoce el riesgo ambiental del ente potencialmente contaminante (agente); y el segundo, se presenta luego de la firma del contrato, dado que el principal desconoce el esfuerzo que hará el agente por evitar o reducir la probabilidad del accidente que ocasione el daño ambiental.

A continuación se presenta una variedad de modelos de seguros ambientales, comenzando con el más simple. En primer lugar (III.2.1), participa una entidad aseguradora como principal y una empresa potencialmente contaminante en el rol del agente, asegurando una suma igual al valor del daño y existiendo una transferencia del riesgo entre las partes.

Luego se presentan extensiones al modelo básico, en los que se incorporan participantes y otras variantes. En III.3.1, se agrega un principal adicional, el Estado, que maximiza la utilidad social esperada de los individuos; y por último, en III.3.2, se presenta un caso en donde el monto asegurado es menor al valor del daño ambiental para incentivar aún más el esfuerzo por evitar el accidente.

III.2.1. Modelo básico con un principal y un agente

i. Prima del seguro (P)

La prima del seguro ambiental es una función creciente en la probabilidad de ocurrencia del daño ambiental y su magnitud. La expresión es presentada en la Ecuación 1.

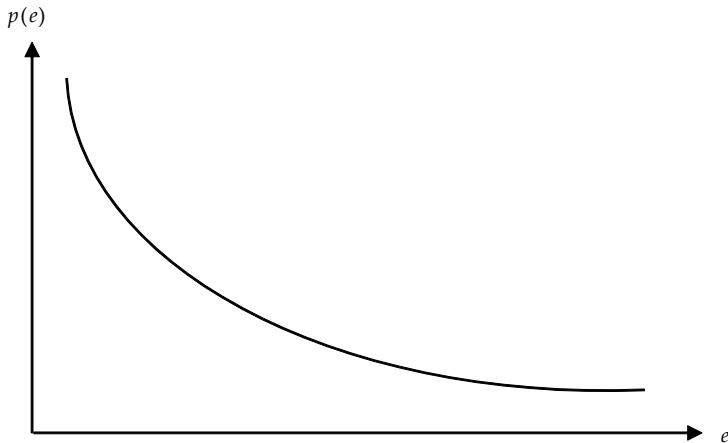
$$P = F[p(e), L_C] \quad (1)$$

Donde $p(e)$ es la probabilidad de ocurrencia del accidente que provoca el daño ambiental durante el período, que depende del esfuerzo (e) que realice la persona física o jurídica potencialmente contaminante (C) para evitarlo, una variable no observable directamente por la empresa aseguradora (A). Por lo que en este caso el agente es el ente potencialmente contaminante (C) y el principal, la entidad aseguradora (A). La probabilidad de ocurrencia del accidente que provoca el daño ambiental disminuye con el aumento del esfuerzo del agente, pero a tasa decreciente. Esto implica que:

$$\frac{\partial p(e)}{\partial e} < 0 \quad \text{y} \quad \frac{\partial^2 p(e)}{\partial e^2} < 0$$

Si el esfuerzo del agente fuese una variable continua, la probabilidad de ocurrencia del evento que produce daño ambiental puede asociarse a la presentada en el Gráfico No. 1. En el límite, cuando el esfuerzo del agente tiende a infinito, la probabilidad de ocurrencia del daño ambiental tiende a cero. Por el contrario, cuando el esfuerzo tiende a cero, el límite de la probabilidad de ocurrencia del daño es igual a 1.

Gráfico No. 1: Probabilidad de ocurrencia del evento que produce daño ambiental en función del esfuerzo



L_C es la magnitud del daño ambiental, calculada a través de la metodología de valoración de recursos naturales que mejor se adapte a las características del caso de daño ambiental que se intenta valorar (Dixon y Hufschmidt, 1986; Azqueta Oyarzun, 1994; Seroa da Motta, 1998; Vásquez Lavín, Cerda Urrutia y Orrego Suaza, 2007). Para ello, uno puede valerse de la matriz método- factor (Pesce, Vigier y Durán, 2009b). Cuando el daño es completamente reparable, L_C puede ser calculado como:

$$L_C = \sum_{t=0}^T \frac{CR_t}{(1+R)^t} \quad (2)$$

Donde CR_t son los costos de restauración del período t , los cuales son actualizados a una tasa de costo de capital R y agregados en el tiempo. El horizonte temporal T refiere a la cantidad de unidades temporales que consume la restauración completa del daño.

Cuando el daño no es reparable, se podría utilizar para su valuación alguna metodología basada en las funciones de demanda a través de preferencias declaradas, tales como valoración contingente, análisis conjunto o experimentos de elección. Asimismo, existen métodos que buscan inferir las preferencias a través de las conductas de los individuos, tal es el

caso del costo de viaje. El dinero en este caso (para daños irreversibles) no se puede utilizar para restaurar el daño, pero puede constituir un fondo para la compensación a los damnificados, o utilizarse para regulaciones directas por parte del Estado. Sin embargo, el valor de daños irreversibles suele ser muy alto para la sociedad, por lo que, en opinión de los autores, no sería recomendable que este tipo de daños sea asegurable (tanto por la irreversibilidad de la calidad ambiental como por el monto que este seguro debería cubrir), sino que deberían utilizarse otros instrumentos de política para evitar su acaecimiento, aplicando el principio precautorio. Debido a esto, los casos en los que no hay modo de restablecer un nivel de calidad ambiental aceptable, no serán considerados como objeto del seguro ambiental propuesto teóricamente.

Cuando el daño afecta la función de producción de una empresa, puede utilizarse el método de la variación en la productividad de la firma (Pesce, Vigier y Durán, 2009a); y cuando el daño no es una externalidad (por lo que el efecto ambiental se encuentra reflejado en el sistema de precios de una economía) puede recurrirse a la valoración mediante funciones de precios hedónicos.

Por último, es dable comentar que la prima para un contrato de seguro ambiental calculada como $P = p(e) * L_C$, cumple con lo que se conoce como *prima actuarialmente justa*, que es igual a la probabilidad de ocurrencia del evento por el monto del daño. En este caso, solo se establece que la prima es función de esas variables, pero no se especifica la forma funcional.

ii. Los esfuerzos, los estados de la naturaleza y las probabilidades de ocurrencia

En este modelo simple se supone que el agente sólo puede realizar dos tipos de esfuerzo: esfuerzo alto o bajo, denotados por e^A y e^B respectivamente.²

Asimismo, se reconocen dos estados de la naturaleza. En uno de ellos, que acaece con una probabilidad $p(e)$, el daño ocurre (D); y en el otro, no ocurre (ND).

2. Para una versión de esfuerzos continuos debe trabajarse bajo el enfoque del primer orden (first order approach).

Entonces, las probabilidades de acaecimiento de D y ND, considerando el esfuerzo del agente son:

- $p(e^A)$, la probabilidad de ocurrencia de D, siendo que el agente realiza un esfuerzo alto; y su complemento, la probabilidad de que no ocurra D (es decir, ND) bajo el mismo nivel de esfuerzo $[1 - p(e^A)]$.
- $p(e^B)$, la probabilidad de ocurrencia de D, siendo que el agente realiza un esfuerzo bajo; y su complemento, la probabilidad de que ocurra ND bajo el mismo nivel de esfuerzo $[1 - p(e^B)]$.

Por lo descripto anteriormente, se cumple que $p(e^A) < p(e^B)$; y por lo tanto, $[1 - p(e^A)] > [1 - p(e^B)]$.

iii. Función de beneficios esperados incrementales de la entidad aseguradora (π_A)

$$\pi_A = P(e) - C_A - p(e) * L_C \quad (3)$$

Donde el primer término representa el cobro de la prima que depende del esfuerzo. Como el esfuerzo es una variable no observable, el principal buscará variables correlacionadas con el mismo para establecer el monto de la prima, como por ejemplo, los costos afrontados para la prevención del daño ambiental. Esto es un mecanismo habitual de señalización en los casos en los que el agente no puede revelar directamente su tipo y el principal no puede realizar un monitoreo permanente de las actividades que realiza el agente. Uno de los casos más difundidos de señalización se da cuando el propietario de una firma intenta inferir la productividad inobservable de un trabajador mediante su nivel educativo o costos de la educación (Mas-Colell, Whinston y Green, 1995). En el caso bajo estudio, se espera que aquellos entes potencialmente contaminantes que tengan mayores costos para prevenir el daño, sean los que realicen un esfuerzo más alto respecto al resto de las firmas. Los costos pueden estar representados por amortizaciones de inversiones en tecnologías limpias, mayores costos productivos por procesos de saneamiento, montos de capacitación en prevención de daños ambientales, entre otros.

El segundo término ($-C_A$) es una variable que incluye los costos administrativos, de auditorías y controles de la aseguradora sobre el ente po-

tencialmente contaminante, para verificar el esfuerzo que realiza. Y el último término es el que agrega el riesgo a la función de beneficios esperada, y representa la esperanza del costo del accidente, que en forma desagregada se puede expresar como se presenta en la Ecuación 4.

$$p(e) * L_c + (1 - p(e)) * 0 = p(e) * L_c \quad (4)$$

El margen de beneficios de la entidad aseguradora depende de la estructura de su mercado. Si el mismo es competitivo el beneficio es nulo. En este caso se supone que existen beneficios excedentes por lo que el mercado no es competitivo. Los mismos serán maximizados en la solución del problema, sujeto a determinadas restricciones.

iv. Función de utilidad esperada del ente potencialmente contaminante $E(u_c)$

El ente potencialmente contaminante puede tratarse de una persona física o jurídica. El análisis no debería cambiar sustancialmente dado que las empresas son dirigidas por personas sujetas de ser demandadas³, aunque es más tradicional hacer el análisis para un individuo. De este modo, se pueden reflejar las preferencias ante el riesgo. En este caso se supone que el agente es adverso al riesgo, por lo que su función de utilidad es estrictamente convexa. La expresión analítica de la utilidad esperada ponderando los resultados en cada uno de los estados de la naturaleza se presenta en la Ecuación 5.

$$E(u_c) = p(e) * u [L_c - P(e) - C(e)] + (1 - p(e)) * u [-P(e) - C(e)] \quad (5)$$

Donde $p(e)$ es la probabilidad de ocurrencia del daño ambiental, $u(*)$ es la función de utilidad del agente, L_c (dentro de la función de utilidad) es el ahorro que se obtiene por no tener que afrontar el costo de restaurar el

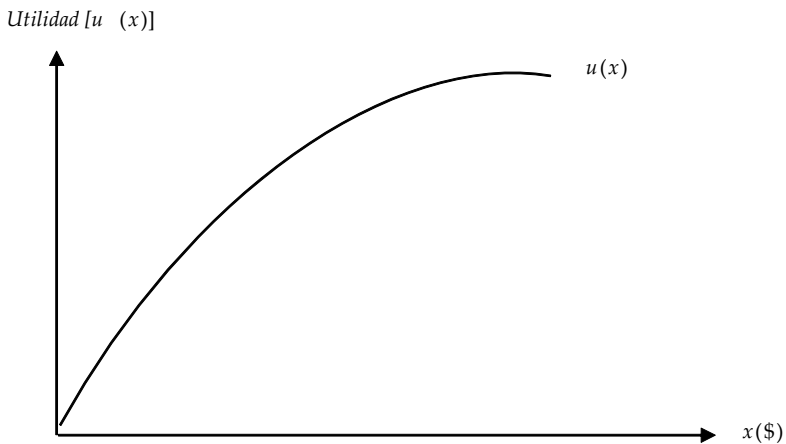
3. Esta idea se sustenta en el hecho evidenciado en juicios existentes en Argentina sobre daños ambientales, donde se encuentra en riesgo el patrimonio personal de los propietarios dado que entre las medidas cautelares solicitadas por la parte demandante, se encuentra la no disposición de dividendos.

daño ambiental⁴; $P(e)$ el costo de la prima; y $C(e)$ es el costo del esfuerzo para evitar el accidente. Este último término es una forma de señalar la variable no observable: el esfuerzo. Los costos aumentan positivamente con el esfuerzo, esto es:

$$\frac{\partial C(e)}{\partial e} > 0$$

La derivada segunda de la función de costos del esfuerzo puede ser alguno de los siguientes casos: con presencia de economías de escala, lineal o con esfuerzos cada vez más costosos ($<0;=0;>0$ respectivamente).

Gráfico No. 2: Función de utilidad de un agente adverso al riesgo



v. El problema a resolver

Maximizar el beneficio esperado del principal en relación al esfuerzo (e) y la prima (P):

$$\max_{e,P} \pi_A = P(e) - C_A - p(e) * L_C$$

4. Esta idea puede parecer extraña: si el daño ocurre, el agente ahorra el costo de restaurarlo por poseer un seguro. Esto puede suceder en los casos donde el Estado presente normas y controles estrictos que obliguen al ente a restaurar el 100% del daño con su patrimonio, en caso que el evento ocurra y no se posea un seguro. Detrás de este comentario, subyace un supuesto implícito que determina que el patrimonio del ente potencialmente contaminador es suficiente para afrontar la restauración por el monto del daño.

Sujeto a las siguientes restricciones:

A. Condición de participación del agente:

$$E(u_C) = p(e^A) * u [L_C - P(p(e^A)) - C(e^A)] + \\ + (1 - p(e^A)) * u [-P(p(e^A)) - C(e^A)] > \bar{u}_C$$

Donde \bar{u}_C es la utilidad de reserva, un valor constante, menor a la utilidad esperada del agente realizando un esfuerzo alto.

B. Condición de compatibilidad de incentivos o de incentivos relativos:

$$E(u_C(e^A)) \geq E(u_C(e^B))$$

Expresado por:

$$p(e^A) * u [L_C - P(p(e^A)) - C(e^A)] + (1 - p(e^A)) * u [-P(p(e^A)) - C(e^A)] \\ \geq p(e^B) * u [L_C - P(p(e^B)) - C(e^B)] + (1 - p(e^B)) * u [-P(p(e^B)) - C(e^B)]$$

Esto significa que la utilidad esperada del agente haciendo el esfuerzo alto tiene que ser superior (o igual) a la utilidad esperada derivada de un esfuerzo bajo.

vi. Resultados y proposiciones

A continuación se presentan las matrices de resultados para el principal (Cuadro No. 2) y para el agente (Cuadro No. 3), teniendo en cuenta el tipo de esfuerzo que realiza el agente y el estado de la naturaleza; es decir, si ocurre el daño ambiental (D) o no (ND). En la última fila de cada caso se presenta el valor esperado bajo esa especificación del problema.

Cuadro No. 2: Matriz de resultados para el principal

Si el esfuerzo del agente es alto (A)	
Si D	$\pi_A(D) = P(p(e^A)) - C_A - L_C$
Si ND	$\pi_A(ND) = P(p(e^A)) - C_A$
VALOR ESPERADO	$E(\pi_A(e^A)) = p(e^A) * [P(p(e^A)) - C_A - L_C] + (1 - p(e^A)) * [P(p(e^A)) - C_A]$

Si el esfuerzo del agente es bajo (B)

Si D	$\pi_A(D) = P(p(e^B)) - C_A - L_C$
Si ND	$\pi_A(ND) = P(p(e^B)) - C_A$
VALOR ESPERADO	$E(\pi_A(e^B)) = p(e^B) * [P(p(e^B)) - C_A - L_C] + (1 - p(e^B)) * [P(p(e^B)) - C_A]$

Fuente: Elaboración propia

Cuadro No. 3: Matriz de resultados para el agente

Si el esfuerzo del agente es alto (A)

Si D	$u_c(D) = u[L_C - P(p(e^A)) - C(e^A)]$
Si ND	$u_c(ND) = u[-P(p(e^A)) - C(e^A)]$
UTILIDAD ESPERADA	$E(u(e^A)) = p(e^A) * u[L_C - P(p(e^A)) - C(e^A)] + (1 - p(e^A)) * u[-P(p(e^A)) - C(e^A)]$

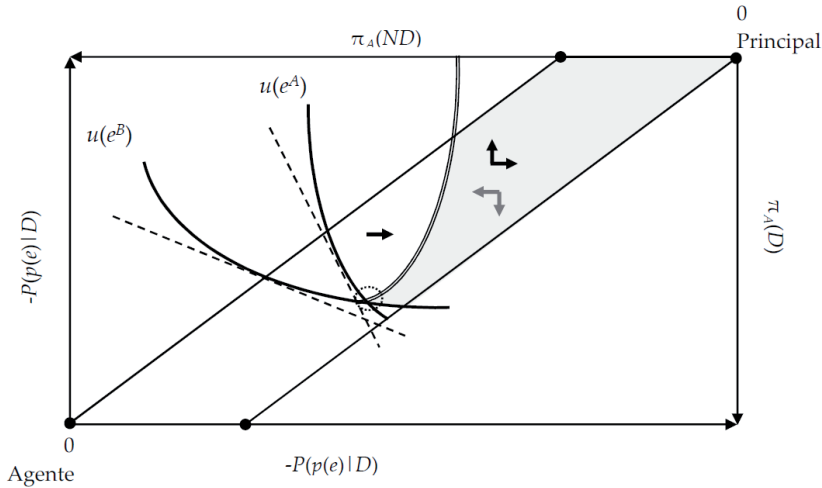
Si el esfuerzo del agente es bajo (B)

Si D	$u_c(D) = u[L_C - P(p(e^B)) - C(e^B)]$
Si ND	$u_c(ND) = u[-P(p(e^B)) - C(e^B)]$
UTILIDAD ESPERADA	$E(u(e^B)) = p(e^B) * u[L_C - P(p(e^B)) - C(e^B)] + (1 - p(e^B)) * u[-P(p(e^B)) - C(e^B)]$

Fuente: Elaboración propia

Ilustrativamente, se presentan los resultados y la dinámica del problema en el Gráfico No. 3 (ver en la página 96). Para ello se trabaja con un modelo tipo Caja de Edgeworth, en donde el origen del agente está situado en el vértice inferior izquierdo y el del principal en el superior derecho. Los ejes del agente cuantifican la variable $(-P)$, es decir el valor de la prima a pagar con signo negativo, en cada uno de los estados de la naturaleza (D o ND). Esto implica que a mayor $(-P)$ (es decir, cuanto menor sea la prima P en valores absolutos), más utilidad obtendrá el agente (*ceteris paribus* el resto). Los ejes del principal cuantifican los beneficios obtenidos en ambos estados posibles de la naturaleza.

Gráfico No.3: Dinámica del problema principal-agente



Fuente: Elaboración propia

Las rectas a 45° que parten del origen del agente y del principal respectivamente (que terminan en círculos rellenos para ser identificables) son las líneas de certeza. Sobre las mismas, el resultado que obtiene cada uno de los participantes del problema es el mismo independientemente del estado de la naturaleza que acaezca. La función $u(e^B)$ es la curva de indiferencia del agente cuando realiza el esfuerzo bajo, mientras que $u(e^A)$ corresponde al caso en que realiza el esfuerzo alto. Obsérvese que la pendiente de dicha curva de utilidad es más elevada (en valores absolutos). La curva de indiferencia dado el esfuerzo bajo e^B , corta la línea de certeza del agente con una pendiente igual al cociente de las probabilidades $-(1 - p(e^B))/p(e^B)$ que corresponden a e^B ; mientras que la curva de indiferencia cuando el esfuerzo es alto e^A presenta una pendiente de $-(1 - p(e^A))/p(e^A)$, mayor a la primera en valores absolutos⁵. Esto sucede porque las probabilidades de ocurrencia del daño (y no daño) dependen del esfuerzo que realice el agente, por ello las curvas presentan pendientes diferentes. Para que se cumpla la restricción de participación del agente,

5. Recuérdese que $p(e^A) < p(e^B)$, y por lo tanto, $[1 - p(e^A)] > [1 - p(e^B)]$, por los motivos explicados en la sección III.2.1.ii, sobre esfuerzos y probabilidades de ocurrencia.

la utilidad esperada del esfuerzo alto tiene que ser mayor a una utilidad de reserva \bar{u}_C . La utilidad será mayor en los puntos ubicados hacia arriba y a la derecha de la Caja de Edgeworth. Además, se debe cumplir la condición de compatibilidad de incentivos, para lo cual el contrato ofrecido debe situarse sobre la curva con trazo doble (en caso de cumplimiento de la restricción con igualdad) o a su derecha⁶. Las flechas en negro señalan el área hacia la cual se cumplen las restricciones del agente. Por otro lado, el principal trata de maximizar sus beneficios, para lo cual buscará contratos ubicados hacia abajo y a la izquierda que son los que proveen los mejores resultados para él. Las flechas en gris representan la dinámica de maximización del principal. La zona factible de contratos se encuentra sombreada en gris y el contrato límite se encuentra encerrado en un círculo discontinuo: en ese punto de intersección el principal maximiza sus beneficios, cumpliendo con las restricciones de participación y de compatibilidad de incentivos del agente para que el mismo realice el esfuerzo alto.

Proposiciones

I. La oferta de contratos de seguro ambientales con prima constante no arroja los incentivos adecuados para que los agentes realicen el esfuerzo alto.

La explicación de esta proposición es intuitiva. Si la prima cobrada es la misma, el beneficio de un mayor esfuerzo lo absorbe el principal, dado que el mismo obtendrá $\pi_A = \bar{P} - C_A - p(e^A) * L_C$ siendo el último término menor a $p(e^B) * L_C$. Sin embargo, el agente nunca elegirá realizar el esfuerzo alto (e^A), dado que con la prima constante, la utilidad esperada del mismo es $p(e^A) * u[L_C - \bar{P} - C(e^A)] + (1 - p(e^A)) * u[-\bar{P} - C(e^A)]$ en el caso de hacer el esfuerzo alto; y $p(e^B) * u[L_C - \bar{P} - C(e^B)] + (1 - p(e^B)) * u[-\bar{P} - C(e^B)]$ para el esfuerzo bajo; siendo $C(e^A) > C(e^B)$ y $p(e^A) < p(e^B)$.

II. Un agente adverso al riesgo obtiene una mayor utilidad si traslada el riesgo al

6. La ilustración gráfica de la restricción de compatibilidad de incentivos para el agente depende de la forma funcional de su función de utilidad. En este caso se suponen funciones de utilidad con aversión al riesgo, por lo que la restricción presenta una curvatura de ese tipo. Asimismo se supone que las funciones de utilidad de ambos agentes solo se cruzan una vez (*single-crossing condition*). La curva con trazo doble contiene todas las intersecciones entre $u(e^A)$ y $u(e^B)$ para distintos niveles de utilidad.

principal, mediante un contrato de seguro ambiental. Por el contrario, un agente neutral al riesgo prefiere la opción del auto-seguro.

La explicación de esta proposición reside en el resultado tradicional que surge del caso en que el esfuerzo es no observable y el agente es neutral al riesgo (lo mismo sucede bajo perfecta observabilidad del esfuerzo). En este caso, el contrato óptimo consiste en trasladar el riesgo del negocio al agente, tal como si este fuese el “dueño” del proyecto, y de este modo, elegirá el esfuerzo más alto. Esta situación ilustrada no refleja un marco en donde el seguro sea una alternativa viable. Justamente, el agente se auto-asegura.

III. Cualquier contrato por fuera del área sombreada en gris en el Gráfico No. 3 constituye un contrato sin incentivos óptimos para el agente, por lo que el esfuerzo por evitar el daño ambiental del ente potencialmente contaminante será menor (en el caso de solo dos tipos de esfuerzo, será el esfuerzo bajo), la probabilidad de ocurrencia mayor y por lo tanto, la prima cobrada será mayor.

La proposición III se deriva del no cumplimiento de la condición de compatibilidad de incentivos del agente. Sin embargo, otra sentencia deriva de la misma: la asimetría de la información tiene un costo para el principal dado que la prima cobrada es menor que en el caso con información perfecta, por lo que los beneficios que este obtiene son menores.

IV. El área sombreada de gris en el Gráfico No. 3 determina un espacio de contratos factibles, más sólo uno de ellos maximiza el beneficio esperado para el principal. Este es el contrato en donde se interceptan las curvas de indiferencia del esfuerzo bajo y el alto, junto con la restricción de compatibilidad de incentivos.

En todos los otros puntos de la zona factible el principal no se encuentra maximizando el beneficio esperado (los puntos más a la derecha y arriba implican reducciones en el beneficio del principal), dado que siempre se puede aumentar la prima sin provocar que el agente deje de participar del contrato ni que elija el esfuerzo no deseado.

Existen distintas extensiones sobre el modelo que se presentó anteriormente, que están siendo desarrolladas en la actualidad. El objetivo es evaluar si el resultado obtenido cambia incorporando modificaciones sobre el modelo básico, y determinar cuál de todos los modelos se ajusta mejor a la realidad para poder realizar sugerencias de política en pos de una mayor protección al medio ambiente.

Una de las extensiones a profundizar consiste en agregar la participación del Estado, como un principal adicional. Otra de ellas, implica la reducción del monto asegurable del contrato, no cubriendo el 100% del daño, sino sólo una porción de él. Esto brinda mayores incentivos para la prevención del acaecimiento del accidente ambiental. A continuación se presenta brevemente el planteo formal de dichas extensiones, cuyos resultados constituirán futuros avances teóricos.

3.3.1. Modelo con dos principales y un agente

Al modelo básico puede incorporarse la participación del Estado, como un principal adicional, que se desempeña como planificador central maximizando la esperanza de la utilidad conjunta de la sociedad o utilidad social.

i. Función de utilidad esperada del Estado (planificador central)

$$E(U_E) = \sum_{n=1}^N \{E[U_n(V_t)] - p(e) * D_n(L_C) - D_n(C_R)\} \quad (6)$$

Donde el Estado agrega las funciones de utilidad esperada $E[U_n(V_t)]$ de los N individuos existentes en la economía. La utilidad esperada de los mismos depende positivamente del valor de los recursos naturales hoy (V_t) y negativamente del daño ambiental (L_C). Es decir:

$$E[U_n(V_t)] = U_n(V_t) * [1 - p(e)] + U_n(V_t - L_C) * p(e) \quad (7)$$

También se considera la desutilidad esperada que provoca en los individuos la reducción de la calidad ambiental: $p(e) * D_n(L_C)$. Es decir, se resta la esperanza de la desutilidad del daño. Es importante destacar que esta

desutilidad es independiente de la utilidad de los recursos naturales en un estado donde acaece el daño.

El último término, $D_n(C_R)$, representa el costo de regulaciones expresado en unidades de desutilidad para los individuos (la partida presupuestaria consumida en regulaciones ambientales restringe el presupuesto disponible para otros fines). Este último término es determinístico, es decir, no se encuentra influenciado por la probabilidad de ocurrencia del daño ambiental.

ii. El problema re-expresado:

$$\text{Maximizar: } \max_{e,p} E(U_E) = \sum_{n=1}^N \{E[U_n(V_t)] - p(e) * D_n(L_C) - D_n(C_R)\}$$

Sujeto a:

A. Condición de participación del agente:

$$E(u_C) = p(e^A) * u [L_C - P(p(e^A)) - C(e^A)] + \\ + (1 - p(e^A)) * u [-P(p(e^A)) - C(e^A)] > \bar{u}_C$$

B. Condición de compatibilidad de incentivos o de incentivos relativos:

$$E(u_C(e^A)) \geq E(u_C(e^B))$$

Expresado por:

$$p(e^A) * u [L_C - P(p(e^A)) - C(e^A)] + (1 - p(e^A)) * u [-P(p(e^A)) - C(e^A)] \\ \geq p(e^B) * u [L_C - P(p(e^B)) - C(e^B)] + (1 - p(e^B)) * u [-P(p(e^B)) - C(e^B)]$$

C. Condición de participación para el otro principal (la entidad aseguradora):

$$\pi_A = P(e) - C_A - p(e) * L_C \geq \pi_A(0)$$

Siendo $\pi_A(0)$ el beneficio de reserva para la entidad aseguradora. O bien, si el mercado de las aseguradoras es competitivo, esta restricción puede re-expresarse como:

$$\pi_A = P(e) - p(e) * L_C - C_A = 0$$

3.3.2. *Modelo con daño compartido*

En este modelo, el principal no asegura la restauración de la totalidad del daño, sino sólo una porción de él $[L_C - L_{NI}]$, donde L_{NI} es la porción del valor del daño que no se asegura. Se podría plantear que $L_{NI} = \tau * L_C$ donde τ es un porcentaje estrictamente mayor a 0% y menor a 100%. El tamaño de la porción no asegurable puede depender del esfuerzo que realice el agente, e indirectamente de la prima del contrato de seguro ambiental. De este modo se comparte el riesgo entre el principal y el agente, brindando mayores incentivos para incrementar el esfuerzo en pos de reducir la probabilidad de ocurrencia del accidente ambiental. Los incentivos se dan por tres vías: la reducción de la prima realizando el esfuerzo alto; la disminución de la probabilidad de tener que pagar la porción del daño no asegurado y la reducción de τ , la porción no asegurable del daño. Entonces, las ecuaciones 1, 3 y 5 pueden re-expresarse como se presenta en las ecuaciones 8, 9 y 10.

$$P = f [p(e) , [L_C - L_{NI}(e)]] \tag{8}$$

$$\pi_A = P(e) - C_A - p(e) * [L_C - L_{NI}] \tag{9}$$

$$E(u_C) = p(e) * u [[L_C - L_{NI}] - P(e) - C(e)] + (1 - p(e)) * u [-P(e) - C(e)] \tag{10}$$

En esta última ecuación, el monto de daño no asegurable L_{NI} no es incremental respecto a la situación sin seguro ambiental. También podría plantearse la ecuación 10 como una función de beneficios esperados para la entidad potencialmente contaminante. Esta expresión se presenta en la Ecuación 11.

$$\pi_C = p(e) * [[L_C - L_{NI}] - p(e) - C(e)] + (1 - p(e)) * [-P(e) - C(e)] \tag{11}$$

La ventaja de este modelo por sobre el resto reside en que si el asegurado traslada el riesgo de su actividad en forma total al asegurador, se satisface el objetivo de la reparación del daño pero no se generan estímulos para la prevención o evitación de accidentes (excepto a través de la prima, como en el modelo básico). Pero si una parte de la indemnización por daño repercute en el patrimonio tendrá un efecto disuasivo, promoviendo las

acciones preventivas necesarias tendientes a evitar el daño. Este modelo es similar a los seguros de responsabilidad civil sobre bienes personales que existen en el mercado (ejemplo: seguro automotor, seguro de vivienda, entre otros), que tienen una franquicia establecida, sin proveer cobertura por el valor total del daño.

IV. Evidencia empírica

IV.1. Normativa vigente en la Argentina

Las normativas vigentes en la Argentina en torno a los seguros ambientales surgen a partir del Artículo 41 de la **Constitución Nacional**. En el mismo se establece que:

ARTÍCULO 41.- Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley. Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales. Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales. Se prohíbe el ingreso al territorio nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos, y de los radiactivos.

Nacida a partir de la obligación constitucional de recomponer el daño ambiental, la **Ley General del Ambiente N° 25675/2002**, en su Artículo 22 sobre seguro ambiental y fondo de restauración establece que:

ARTICULO 22.- Toda persona física o jurídica, pública o privada, que realice actividades riesgosas para el ambiente, los ecosistemas y sus elementos constitutivos, deberá contratar un seguro de cobertura con entidad suficiente para garantizar el financiamiento de la recomposición del daño que en su tipo pudiere producir; asimismo, según el caso y las posibilidades, podrá integrar un fondo de restauración ambiental que posibilite la instrumentación de acciones de reparación.

Esta ley fue reglamentada mediante un conjunto de resoluciones de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS).

- **Resolución N° 177/2007 (SAyDS) y sus modificatorias, la Resolución N° 303/2007⁷ y N° 1639/2007⁸ (SAyDS).** Se aprueban las normas operativas para la contratación de seguros. Se establece como actividades riesgosas aquellas listadas en el Anexo I de la resolución con un Nivel de Complejidad Ambiental (Anexo II) con categorías 2 ó 3 (mediana o alta complejidad respectivamente).

El Anexo I menciona actividades tales como: extracción de minerales de varios tipos, explotación de minas y canteras, elaboración de productos alimenticios y bebidas, fabricación de productos textiles, agricultura, ganadería y caza, silvicultura, curtido y preparado de cueros, fabricación de sustancias y productos químicos, fabricación de productos de caucho, de plástico, de metal, fabricación de equipos, reciclamiento, electricidad, gas, vapor y agua caliente, transporte de sustancias y/o residuos peligrosos, entre otras.

El Anexo II determina el cálculo del Nivel de Complejidad Ambiental tal como se presenta en la Ecuación 12.

$$NCA = Ru + ER + Ri + Di + Lo + AjSP - AjSGA \quad (12)$$

Donde:

- *NCA* es el nivel de complejidad ambiental.
- *Ru* es el rubro de la empresa potencialmente contaminante. Puede tomar valor 1, 5 ó 10 de acuerdo a la tipificación de la actividad.
- *ER* es el término que representa la generación de efluentes y residuos por parte del establecimiento. De acuerdo a la cantidad y calidad de efluentes y residuos gaseosos, líquidos, sólidos y semisólidos, puede tomar valores iguales a 0, 1, 3, 4 ó 6.
- *Ri* se refiere a los riesgos específicos de la actividad que pueden afectar a la población o al medio ambiente circundante. Tiene en cuenta el riesgo por aparatos sometidos a presión, acústico, por sustancias químicas, de explosión y de incendio.
- *Di* es el dimensionamiento del establecimiento. Tiene en cuenta la do-

7. Modifica la Resolución N° 177/2007 (SAyDS) reformulando, entre otras cuestiones, el Anexo I con el listado de las actividades riesgosas.

8. Modifica las Resoluciones N° 177/2007 y N° 303/2007 (SAyDS) sustituyendo los Anexos I y II.

tación de personal, la potencia instalada y la superficie.

- *Lo* representa la localización del establecimiento. Para su cuantificación considera la zonificación municipal (parque industrial; industria exclusiva o rural; resto de las zonas) y la infraestructura de servicios que posee (agua, cloaca, luz y gas)⁹.
- *AjSP* es el ajuste por el manejo de sustancias particularmente peligrosas en determinadas cantidades consignadas en el Apéndice de la Resolución.
- *AjSGA* es el ajuste por demostración de un sistema de gestión ambiental establecido.

De acuerdo al NCA, las empresas se clasifican en tres grupos: primera categoría (hasta 11 puntos inclusive); segunda categoría (de 12 a 25 puntos inclusive); tercera categoría (más de 25 puntos).

Asimismo, este conjunto de Resoluciones (177/2007, 303/2007 y 1639/2007) determinan que los montos mínimos asegurables dependen de la complejidad ambiental, los mecanismos de gestión, preventivos y de control del riesgo ambiental previstos y del entorno donde se emplaza la actividad. Admite la modalidad del auto-seguro como una opción válida y adecuada para responder por los daños ocasionados al ambiente.

- **Resolución N° 178/2007 (SAyDS)**, en conjunto con la **Resolución N° 12/2007 de la Secretaría de Finanzas**. Crea la Comisión Asesora en Garantías Financieras Ambientales (CAGFA) y determina sus funciones.

- **Resolución N° 1973/2007 (SAyDS)**, en conjunto con la **Resolución N° 98/2007 de la Secretaría de Finanzas**. Establecen las pautas básicas para las condiciones contractuales de las pólizas de seguro de daño ambiental de incidencia colectiva. En ellas se establecen los sujetos del contrato de seguros, la autoridad de aplicación, el objeto y alcance de la cobertura, el concepto de Situación Ambiental Inicial, la base de cobertura, el concepto de suma asegurada, el concepto de siniestro, su verificación e indemnización, el límite de la franquicia, la vigencia de la cobertura, el pago de la prima y la necesidad de aprobación previa del contrato por parte de la Superintendencia de Seguros de la Nación.

9. Estos primeros cinco términos del polinomio ($Ru + ER + Ri + Di + Lo$) constituyen el llamado Nivel de Complejidad Ambiental Inicial.

- **Resolución N° 1398/2008 (SAyDS).** Establece el Monto Mínimo Asegurable de Entidad Suficiente (MMES), que reviste la suma mínima asegurable para la recomposición del daño ambiental de incidencia colectiva producido por un siniestro contaminante. En el Anexo I se establecen los alcances de la norma (para entes con NCA superiores a 12) y qué actividades se consideran de recomposición. En el Anexo II se establece la metodología de cálculo para el MMES. La ecuación para su estimación es un producto constituido por un monto básico que considera el NCA del establecimiento únicamente, un factor de correlación en moneda nacional y un valor de ajuste; y factores que representan la vulnerabilidad de los medios restaurables y de existencia de materiales peligrosos (Ecuación 13).

$$MMES = \text{Monto básico} * V * D \quad (13)$$

Donde:

- *Monto básico* = $NCA^2 * \text{Correlación} * \text{Ajuste}$
- *NCA* es el Nivel de Complejidad Ambiental (≥ 12) calculado según Resolución N° 1639/2007.
- *Correlación* es el factor de correlación en pesos moneda nacional (\$400).
- *Ajuste* es un factor relacionado con la variación de costos de logística e infraestructura existente para las operaciones de recomposición, propios del lugar de emplazamiento. Por defecto se considera $Ajuste = 1$.
- *V* es el factor de vulnerabilidad, descrito por los siguientes conceptos: tipo de sustrato suprayacente a la zona saturada (arcillas, arenas, calizas blandas, etc.); profundidad a la capa freática; distancia de los materiales peligrosos hasta las aguas superficiales (espejos de agua y costas) y el entorno (residencial o comercial, o cualquier área protegida). Se calcula como:

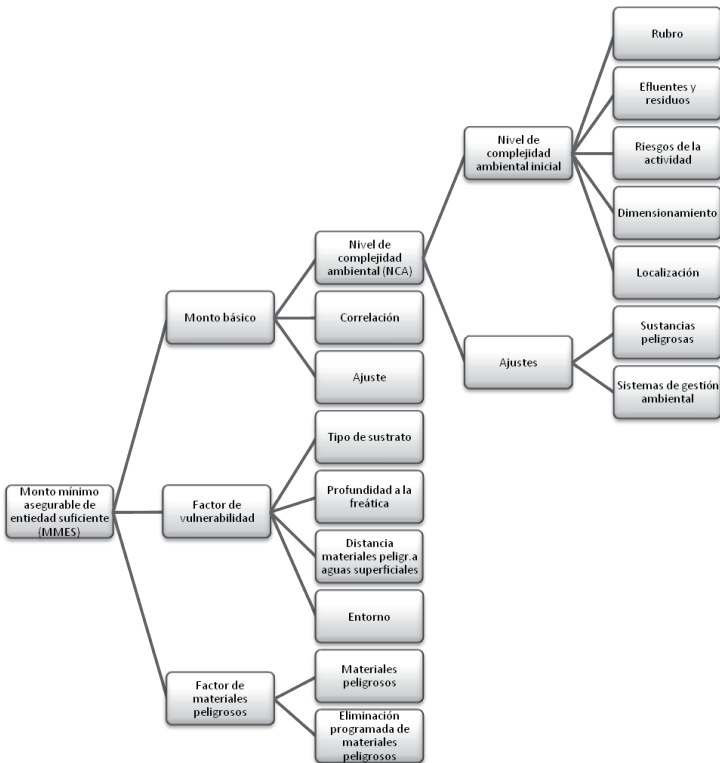
$$V = [1 + (\text{Sustrato} * \text{Prof. Freática}) + \text{Distr. Espejo de Agua} + \text{Costa} + \text{Entorno}]$$

En el anexo se presentan los valores para cada variable de acuerdo al caso.

- D representa la existencia de materiales peligrosos y eliminación programada de los mismos. Se calcula como: $D = 1 + MP + EP$.
- MP tiene en cuenta el volumen de materiales peligrosos existentes sobre la superficie, bajo ella y en contacto con agua o sumergida; cada uno de estos tipos ponderados de acuerdo a un grado de importancia.
- EP representa la eliminación programada de materiales peligrosos por encima de los niveles permisibles, tanto sobre la superficie, bajo ella y/o en contacto con el agua.

En el Gráfico No. 4, se presenta un diagrama de la relación de los conceptos presentados en las Resoluciones de la SAyDS, desagregando los conceptos que constituyen el MMES.

Gráfico No. 4: Desagregación del cálculo del Monto Mínimo Asegurable de Entidad Suficiente



Fuente: Elaboración propia con base en las Resoluciones 1639/2007 y 1398/2008 de la SAyDS.

IV.2. Entidades oferentes del seguro de caución por daño ambiental

Bajo las normativas presentadas, las aseguradoras desempeñan una doble función. En primer lugar, promueven la prevención de riesgos, ya que para brindar la cobertura se cercioran del cumplimiento de ciertas medidas para evitar la realización del siniestro. En segundo lugar, proveen garantías para la restauración o fondo de compensación en caso de accidentes.

Según la Superintendencia de Seguros de la Nación (S.S.N.), actualmente, existe una breve listas de aseguradoras que ofrecen un seguro de caución por daño ambiental de incidencia colectiva. Este seguro no transfiere riesgo ni responsabilidad, sólo da garantía para el cumplimiento de la obligación de restaurar el daño ocasionado. Dichas entidades se presentan en el Cuadro No. 4.

Cuadro No. 4: Entidades autorizadas para operar en el seguro de caución por daño ambiental de incidencia colectiva

Entidades aseguradoras	Año de autorización
Prudencia Compañía Argentina de Seguros Generales S.A.	2008
Escudo Seguros S.A.	2008
Nación Seguros S.A.	2008
Testimonio Compañía de Seguros S.A.	2009
TPC Compañía de Seguros S.A.	2009
El Surco Compañía de Seguros S.A.	2009

Fuente: Elaboración propia con base en datos ofrecidos por la S.S.N.

De las entidades autorizadas para operar por la S.S.N., las primeras cuatro del listado presentado en el Cuadro No. 4 se adecúan a las exigencias de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable; mientras que las últimas dos entidades no se adecúan a dichas exigencias. Asimismo, la primera del listado, Prudencia Compañía Argentina de Seguros Generales S.A. (Prudencia C.A.S.G.), posee póliza propia, mientras que el resto posee una adhesión a la póliza de ésta (Prudencia C.A.S.G.).

También existe una entidad sin fines de lucro que aglutina a sociedades, empresarios, empresas productoras de seguros y *brokers* del mercado de seguros de riesgo ambiental obligatorio: la Cámara Argentina de Aseguradoras de Riesgo Ambiental (CAARA). Su objetivo es defender los intereses del sector, representarlo ante los sectores público y privado en todo acto que fuera necesario; jerarquizar la actividad, promoviendo una normativa jurídica integral que la abarque; asesorar a los organismos competentes para la elaboración de normas de funcionamiento; y, promover la complementación e integración con organismos y entidades, públicas o privadas, vinculados a la conservación del medio ambiente.

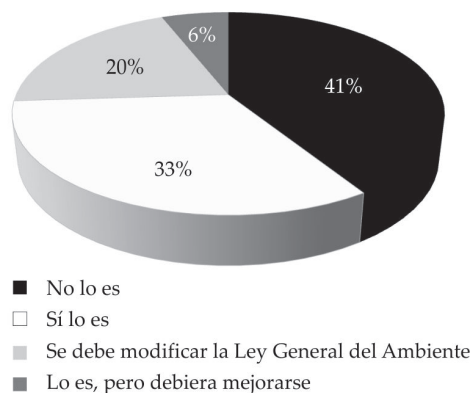
IV.3. Potenciales causas del insuficiente desarrollo del mercado de seguros ambientales en Argentina

El primer seguro ambiental se constituyó en el año 2008. Si bien existen aproximadamente 35.000 empresas que deben contratar el seguro según la SAyDS, aun son pocas las que lo han realizado. De más está aclarar que también son escasas las entidades aseguradoras que actualmente ofrecen el seguro de caución ambiental. De esta forma se desprende que el desarrollo del mercado de seguros ambientales en Argentina es limitado para lograr una significativa prevención del daño al medioambiente.

En relación a este tema, es interesante conocer los resultados de una encuesta realizada en línea por SegurosAlDia.com, en la que se consulta si se considera suficiente la actual póliza de caución ambiental para satisfacer el requerimiento de la Ley General del Ambiente. Se recibieron 254 votos entre el 28 de Septiembre de 2009 y el 5 de Mayo de 2011. Los resultados se presentan en el Gráfico No. 5.

Cabe preguntarse por qué el 67% de la muestra no está satisfecho en su totalidad con la suficiencia de la actual póliza o de la Ley General del Ambiente. Para ello se propone indagar en las necesidades y atributos tanto de las entidades aseguradoras como de las empresas potencialmente contaminantes, para presentar qué causas pueden explicar estas conductas que determinan el escaso desarrollo del mercado de seguros ambientales en Argentina.

Gráfico No. 5: Encuesta de opinión sobre la suficiencia de la actual póliza de caución ambiental para satisfacer el requerimiento de la Ley General del Ambiente



Fuente: Elaboración propia con base en resultados de encuesta on-line de SegurosALDia.com

Desde el punto de vista de la demanda de estos seguros, hay una alta resistencia a contratar este tipo de garantía, para la cual hay que pagar un alto costo (la prima) debido a los significativos montos a asegurar; pero en definitiva la empresa potencialmente contaminante continúa obligada a pagar el monto de restauración, dado que no se produce un traslado de riesgo ni responsabilidad. Es decir, si el daño ocurre y la empresa aseguradora afronta los costos para recomponer la calidad ambiental, dando cumplimiento al contrato, luego repite el monto pagado contra la empresa contaminante. Por lo tanto, la última paga el servicio de la caución, y además es directamente responsable y debe absorber la totalidad de los costos de restauración.

Por el lado de las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) el pago de primas costosas sin producirse un traslado de riesgo puede generar insolvencia; motivo por el cual la Confederación Argentina de la Mediana Empresa (CAME) ha reclamado la suspensión y revisión de la regulación mediante un seguro de caución del Art. 22 de la Ley General del Ambiente. Si se analiza el problema para empresas con un valor patrimonial alto, es posible que las mismas tengan solvencia suficiente para dar garantía

de la recomposición del potencial daño mediante un auto-seguro. De este modo, se ahorrarían el costo de la prima del seguro de caución, que resulta ser una ganancia neta para la empresa aseguradora.

Desde el punto de vista de la oferta de seguros ambientales, muchas entidades aseguradoras consideran que el seguro de caución no es el instrumento adecuado justamente por el no traslado del riesgo, el mismo solo da garantía al beneficiario (el Estado) de que las tareas de remediación ambiental se llevarán a cabo. Por este motivo, la prima del seguro es simplemente una función lineal del monto asegurado, prescindiendo de las características del agente para la determinación de la misma.

Por otro lado, la limitación de la responsabilidad de la aseguradora, no está en el texto de la Ley General del Ambiente, sino en una de las resoluciones que la regulan, es decir, en una norma administrativa de inferior jerarquía que la Ley, pudiendo eventualmente extenderse el alcance de la obligación de las aseguradoras, lo que provoca poco estímulo para ofrecer nuevas pólizas.

Considerando los potenciales productos a ofrecer por los operadores del mercado asegurador, existe una barrera fáctica debido a que el único producto aprobado por la S.S.N. y la SAyDS es el Seguro de Caución por Daño Ambiental de Incidencia Colectiva. Las otras opciones o esquemas alternativos de aseguramiento, como el seguro de responsabilidad civil, la fianza bancaria, la constitución de un fondo de reparación o el mismo auto-seguro, no se encuentran reglamentados por las autoridades competentes en materia ambiental para dar cumplimiento a la Ley General del Ambiente. Si se considera una gama más amplia de productos en el mercado, la oferta se ajustará a las distintas características de la demanda, como el tamaño de las empresas sujetas a contratar el seguro y su aversión al riesgo.

Por último cabe preguntarse qué sucede si el monto asegurable es insuficiente para restaurar el daño ambiental tal como lo define la ley, y consecuentemente, si existe una alta correlación directa entre el MMES y el valor del daño, que sería una cuestión fundamental para que el monto a asegurar sea correcto desde el punto de vista de la economía ambiental.

V. Discusión de resultados

Por un lado, en la sección III del trabajo se presentaron los modelos teóricos que intentan capturar el problema de asimetrías de información existentes en la contratación de seguros, particularmente sobre daños ambientales. Por otro lado, en la sección IV se explicaron las regulaciones existentes en Argentina en torno a los contratos de seguros ambientales y se realizó un análisis descriptivo respecto a la situación actual de la oferta y demanda de este tipo de seguros en el mercado local. Se propone en esta sección realizar una confrontación de distintos elementos de los contratos desde una perspectiva teórica en relación a la evidencia empírica. Estas derivaciones se presentan en el Cuadro No. 5.

Cuadro No. 5: Comparación del contrato de seguro ambiental desde el punto de vista teórico y empírico.

Elementos del contrato	Desde perspectiva teórica	Desde la evidencia empírica
Tipo de regulación	Seguro de responsabilidad civil.	Seguro de caución, solo da garantía financiera para la recomposición de un daño.
Transferencia de riesgos	Existe transferencia de riesgo, ya sea por la totalidad del daño o una porción del mismo.	No se transfiere ni riesgo ni responsabilidad ex post.
Participación de empresa potencialmente contaminante	Depende del cumplimiento de la condición de participación del agente. Esto implica que el agente obtenga una mayor utilidad contratando el seguro que sin contratarlo.	De acuerdo al nivel de complejidad ambiental (>12 puntos) del ente potencialmente contaminante, la contratación de un seguro es obligatoria (Art. 22 de la Ley 25675/2002). Sin embargo, la mayoría de entes sujetos a la ley aún no han contratado este tipo de póliza.
Participación de entidad oferente de seguro ambiental	Es el principal que maximizará su beneficio para ver cuáles son las condiciones de contratación de la póliza (en el modelo básico determina la prima a cobrar)	Existen escasos incentivos para que las entidades aseguradoras ofrezcan la póliza de caución ambiental, debido a las deficiencias jurídicas y técnicas en la regulación de la ley.

Elementos del contrato	Desde perspectiva teórica	Desde la evidencia empírica
Participación del Estado	En el modelo básico no participa. En una de las extensiones (3.3.1.) participa como regulador y maximizador de la utilidad social.	Es la parte asegurada en los contratos de caución ambiental. Puede tratarse del Estado Nacional, Provincial, Municipal o de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires según corresponda de acuerdo con la titularidad del bien afectado.
Determinación de la prima	Depende del esfuerzo que realice el agente por reducir la probabilidad de ocurrencia del accidente y del valor del daño ambiental ocasionado (o la suma asegurada en la extensión 3.3.2.).	La prima del seguro de caución es una función lineal del monto asegurado. No depende del esfuerzo ya que no se produce traslado de riesgos. Lógicamente, la prima de un seguro de caución se espera que sea menor al de un seguro de responsabilidad civil con igual monto asegurado.
Determinación del monto asegurable	A través de modelos de valoración ambiental teóricos, tales como costos de restauración, valoración contingente, variación en la función de producción, precios hedónicos, etc. En la extensión 3.3.2., la determinación del monto asegurable también depende del esfuerzo que realice el agente para reducir la probabilidad de ocurrencia del accidente, mediante τ .	A través de fórmulas polinómicas que consideran variables tales como el nivel de complejidad ambiental, factores de vulnerabilidad y materiales peligrosos, entre otros. El detalle de este cálculo puede encontrarse en la sección 4.1. del presente trabajo; y descriptivamente, en el Gráfico 4. No queda claro en la legislación qué sucede si el monto de cobertura es insuficiente ante un eventual siniestro dañoso del ambiente.
Auto-seguro	El auto-seguro puede ser contratado cuando no existe aversión al riesgo por parte del agente (ej. agente neutral al riesgo). Otra alternativa teórica es adicionar una restricción patrimonial que determine la contratación del seguro si el patrimonio del ente potencialmente contaminante no es suficiente para hacer frente a la restauración del daño ocasionado.	La legislación prevé la alternativa del auto-seguro pero no se aclara bajo qué circunstancias. No hay una norma que excluya expresa o tácitamente esta forma de garantía. Sin embargo, la materia de la constitución del fondo de restauración no se encuentra suficientemente regulada.

Elementos del contrato	Desde perspectiva teórica	Desde la evidencia empírica
Señalización antes de la firma del contrato (selección adversa)	Para conocer el tipo antes de la firma del contrato, la entidad aseguradora expende en concepto de gastos de auditoría. Según sus observaciones, tipifica la empresa según su tipo.	La señalización se da vía Nivel de complejidad ambiental (NCA) y Situación ambiental inicial. Asimismo, existen cuestionarios (dependiendo de la entidad aseguradora) a ser respondidos para la categorización de empresas.
Incentivos para el agente	La prima depende del esfuerzo que realice el agente, una variable no observable que se trata de inferir a través del monto de los costos del esfuerzo; y de la magnitud del daño. Por otro lado, el modelo 3.3.2., provee incentivos adicionales al no asegurar el monto total del daño, sino una porción de él.	No traslada el riesgo ni la responsabilidad de restaurar el daño, por lo que el incentivo para el ente potencialmente contaminante proviene de seguir siendo responsable y tener que afrontar el monto de recomposición del daño. Sin embargo, la prima que paga por el seguro no depende de su esfuerzo, esto reduce los incentivos.
Incentivos para el principal	Si bien la conducta del principal no afecta directamente la probabilidad de ocurrencia del daño ambiental, en un modelo en el que exista traslado del riesgo, también se generan incentivos para implementar sistemas estrictos de evaluación y control de los sistemas de seguridad para prevenir el daño ambiental. Esto provoca una externalidad positiva, debido a que el control sobre las empresas potencialmente contaminantes, mejora sus capacidades técnicas, tecnológicas y de gestión, en aras de reducir el riesgo ambiental.	La compañía aseguradora no tiene incentivos para realizar ninguna auditoría sobre el ente potencialmente contaminante, dado que luego de cumplir con su garantía de recomponer la calidad ambiental, repite los gastos afrontados contra el ente contaminante. Esto no genera incentivos a controlar ni auditar a la empresa que puede generar el daño ambiental.
Límite de cobertura mínima	Está constituido por el valor teórico del daño ambiental en el modelo básico; y por una porción de este en el modelo de daño compartido (3.3.2.).	Está constituido por el Monto Mínimo Asegurable de Entidad Suficiente, según lo establece la Resolución 1398/2008. Este monto no surge de un modelo teórico, sino de una expresión polinómica con variables potencialmente proxy a la magnitud de daño ambiental.

Elementos del contrato	Desde perspectiva teórica	Desde la evidencia empírica
Límite de cobertura máxima	El modelo no establece un límite cuantitativo de cobertura máxima. Sin embargo, es factible pensar que grandes montos o daños irreversibles no podrán ser asegurados, tal como se aclaró en la sección teórica.	Está establecido por las entidades aseguradoras, no por el marco regulatorio. El máximo está determinado en \$1.600.000 (dependiendo de la entidad aseguradora).
Cobertura	Cobertura total del daño siempre que los beneficios de la aseguradora sean >0 (excepto en el modelo de daño compartido donde el porcentaje de cobertura es $<100\%$).	La totalidad de la indemnización por el daño ambiental repercute en el patrimonio del ente contaminante, determinando un efecto disuasivo y promoviendo las acciones preventivas necesarias tendientes a evitar el daño. Sin embargo, en este contexto es redundante el pago de una prima por la caución.
RR.NN. con cobertura	El modelo no establece cuáles son los recursos naturales sobre los cuáles se realiza una cobertura. Solo se aclara cualitativamente que se trata de daños reversibles.	La regulación de la ley establece que los medios naturales susceptibles de recomposición son el agua (superficial o subterránea) y la tierra (suelo, subsuelo, sedimentos y áreas costeras). Aun no se establece cobertura sobre daños producidos al aire.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las comparaciones realizadas, puede afirmarse que la metodología de la reglamentación de los seguros ambientales en relación al marco empírico en la Argentina tiene algunos aspectos muy positivos, como el incentivo a prevenir el daño a través de la determinación de la responsabilidad del ente potencialmente contaminante para cubrir el costo de restauración mediante su patrimonio, y la señalización del tipo del agente a través de un índice como el Nivel de Complejidad Ambiental. También debe reconocerse la operatividad tanto para el cálculo del MMES como para el NCA a través de expresiones polinómicas con variables especificadas con alto nivel de detalle.

Por otro lado, existen algunos elementos del contrato en los que se en-

cuentran grandes diferencias desde el punto de vista empírico respecto al teórico. Por ejemplo, el sistema de regulación del seguro, en el modelo teórico presenta un traslado del riesgo (total o parcial) a la entidad aseguradora, mientras que la regulación vigente en Argentina sólo permite un seguro de caución sin traslado de responsabilidad ni riesgo. Asimismo, se presentan diferencias en la determinación del monto asegurable y la participación de las partes del contrato.

VI. Conclusiones

En Argentina, la Ley General del Ambiente N° 25675/2002 obliga a las personas físicas o jurídicas que realicen actividades riesgosas para el ambiente, los ecosistemas y sus elementos constitutivos a contratar un seguro de cobertura suficiente para la recomposición del daño. A pesar de que la ley se encuentra en vigencia hace varios años, las reglamentaciones son recientes, por lo que algunas empresas aseguradoras aún no ofrecen este tipo de coberturas y algunos entes potencialmente contaminantes no deciden contratar la póliza.

Considerando este marco regulatorio y los antecedentes existentes, se presentaron en este trabajo algunas características de los contratos de seguros ambientales que proveen de incentivos óptimos a los agentes de modo que realicen acciones tendientes a promover el cuidado del medio ambiente y los recursos naturales.

En la primera sección del trabajo, se expuso un resumen de los principales antecedentes en el tema de los seguros desde el punto de vista económico, y particularmente, de los seguros ambientales. Luego, se presentó un modelo conceptual con base en la teoría de la economía de la información (asimetrías de información) para estudiar la conducta de los agentes ante los incentivos óptimos de un contrato de seguro ambiental. Bajo las condiciones presentadas, surgen de este análisis principalmente cuatro proposiciones: la prima constante no ofrece incentivos para que el agente elija el esfuerzo óptimo; un agente adverso al riesgo prefiere la contratación de una póliza a la opción del auto-seguro; existe una zona dentro de la cual se satisfacen las restricciones del agente, mas solo uno de todo el espacio de contratos factibles maximiza el beneficio esperado para el principal. A posteriori, se realizó un

análisis empírico describiendo la normativa vigente, las entidades oferentes y las potenciales causas que explican el insuficiente desarrollo del mercado de seguros ambientales en Argentina. Por último, se confrontaron las características que emergen del modelo teórico respecto de aquellas observadas en el mercado. Los resultados sugieren que existe una gran similitud en el tratamiento de algunos conceptos, como la intención de incentivar al agente a realizar un esfuerzo alto o el concepto de señalizarlo de algún modo para conocer su tipo; mientras que en otros se presentan diferencias sustanciales, como en la posibilidad de transferir total o parcialmente el riesgo ambiental y la metodología de determinación del monto mínimo asegurable.

Examinando la regulación existente en Argentina, si bien ha sido un paso relevante en pos de alcanzar el desarrollo sustentable del país, debe revisarse la reglamentación mediante la figura del seguro de caución para dar cumplimiento a la Ley General del Ambiente, para mejorar y ampliar la gama de instrumentos posibles para dar cumplimiento a la ley, aumentar el desarrollo del mercado de seguros ambientales y de esta forma, maximizar los incentivos para prevenir el daño.

Si bien el estudio se continuará para poder determinar finalmente si la existencia de seguros ambientales reduce el daño ambiental, este trabajo presenta un estudio preliminar desde el punto de vista teórico y empírico sobre los incentivos que proveen este tipo de contratos. La problemática es hondamente trascendente por ser incipiente y determinante para la realización de propuestas de políticas públicas para mejorar la situación en torno a la calidad medioambiental y garantizar los derechos otorgados mediante el Artículo 41 de la Constitución de la Nación Argentina.

Referencias

- Convención Nacional Constituyente (1994). *Constitución de la Nación Argentina*. Sancionada el 22/08/1994. Santa Fe (Argentina): Autor. Fecha de consulta: 20-09-2011. Disponible en: <http://www.senado.gov.ar/web/consnac/consnac.htm>
- Honorable Congreso de la Nación Argentina (2002). *Ley General del Ambiente N° 25.675*. Publicada en el Boletín Oficial del 28/11/2002. Buenos Aires: Autor. Fecha de consulta: 20-09-2011. Disponible en: <http://www.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/75000-79999/79980/norma.htm>
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2007a). *Resolución 177/2007*. Publicada en el Boletín Oficial del 13/03/2007. Buenos Aires: Autor. Fecha de consulta: 20-09-2011. Disponible en: <http://www.ambiente.gov.ar/?aplicacion=normativa&IdNorma=849&IdSeccion=0>
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2007b). *Resolución 303/2007*. Publicada en el Boletín Oficial del 13/03/2007. Buenos Aires: Autor. Fecha de consulta: 20-09-2011. Disponible en: <http://www.ambiente.gov.ar/?aplicacion=normativa&IdNorma=847&IdSeccion=0>
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2007c). *Resolución 178/2007 en conjunto con la Resolución 12/2007* de la Secretaría de Finanzas. Publicada en el Boletín Oficial del 13/03/2007. Buenos Aires: Autor. Fecha de consulta: 20-09-2011. Disponible en: <http://www.ambiente.gov.ar/?aplicacion=normativa&IdNorma=848&IdSeccion=0>
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2007d). *Resolución 1639/2007*. Publicada en el Boletín Oficial del 21/11/2007. Buenos Aires: Autor. Fecha de consulta: 20-09-2011. Disponible en: <http://www.ambiente.gov.ar/?aplicacion=normativa&IdNorma=1314&IdSeccion=0>
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2007e). *Resolución 1973/2007 en conjunto con la Resolución 98/2007* de la Secretaría de Finanzas. Publicada en el Boletín Oficial del 10/12/2007. Buenos Aires: Autor. Fecha de consulta: 20-09-2011. Disponible en: <http://www.ambiente.gov.ar/?aplicacion=normativa&IdNorma=1108&IdSeccion=0>
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2008). *Resolución 1398/2008*. Publicada en el Boletín Oficial del 22/09/2008. Buenos Aires: Autor. Fecha de consulta: 20-09-2011. Disponible en: <http://www.ambiente.gov.ar/?aplicacion=normativa&IdNorma=1107&IdSeccion=0>
- Azqueta Oyarzun, D. (1994). *Valoración económica de la calidad ambiental*. Madrid: Editorial McGraw-Hill.
- Commission of the European Communities (2000). *White Paper on Environmental Liability*. COM(2000) 66 final. Luxemburgo: Office for Official Publications of the European Communities.
- Dixon, J. y Hufschmidt, M. (1986). *Economic valuation techniques for the environment. A case study workbook*. Baltimore y Londres: The Johns Hopkins University Press.
- Dopazo Fraguío, P. (2002). Coordinación y gerencia de riesgos ambientales (respon-
-

- sabilidad civil por daños ambientales y seguro ambiental). En *Observatorio Medioambiental*, 5, 103-125.
- Faure, M. (Ed.) (2003). *Deterrence, insurability, and compensation in environmental liability. Future developments in the European Union*. Austria: Springer Wien New York.
- Fernandez de Castro, J. y Tugores Ques, J. (1992). *Fundamentos de microeconomía*. Segunda edición. Madrid: McGraw-Hill.
- Kreps, D. (1995). *Curso de teoría microeconómica*. Madrid: McGraw-Hill.
- Laffont, J. J. (1995). Regulation, moral hazard and insurance of environmental risks. En *Journal of Public Economics*, 58, 319-336.
- Macho Stadler, I. y Pérez Castrillo, D. (1994). *Introducción a la economía de la información*. Barcelona: Editorial Ariel.
- Mas-Colell, A., Whinston, M. y Green, J. (1995). *Microeconomic Theory*. Nueva York: Oxford University Press.
- Pesce, G., Vigier, H. y Durán, R. (2009a). *Discusiones preliminares sobre métodos de valoración de efectos ambientales. Estudio de un caso*. Trabajo presentado en el IV Congreso Nacional de Estudiantes de Postgrado en Economía (CNEPE), Bahía Blanca, mayo 28 y 29. Disponible en CD, Ediuns, ISBN 978-987-25102-1-3.
- Pesce, G., Vigier, H. y Durán, R. (2009b). *Revisión crítica de metodologías de valoración de RR.NN*. Trabajo presentado en las Cuartas Jornadas de la Asociación Argentina Uruguaya de Economía Ecológica (ASAUEE) y la International Society for Ecological Economics (ISEE), Malvinas Argentinas, noviembre 27 y 28. Disponible en Libro de Resúmenes y completa en CD, ISBN 978-987-22038-3-2.
- Rothschild, M. y Stiglitz, J. (1976). Equilibrium in competitive insurance markets: an essay on the economics of imperfect information. En *The Quarterly Journal of Economics*, 90(4), 629-649.
- SegurosAlDia.com. Fecha de consulta: 02-08-2010 y 06-05-2011. Disponible en: <http://tvaldia.com/joomla/index.php/component/poll/15-ies-para-usted-suficiente-la-actual-poliza-de-caucion-ambiental-para-satisfacer-el-requerimiento-de-la-ley-general-del-ambiente>
- Seroa da Motta, R. (1998). *Manual para valoração econômica de recursos ambientais*. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Brasília, Brasil: Publicado conjuntamente por IPEA/MMA/PNUD/CNPq.
- Superintendencia de Seguros de la Nación Argentina (S.S.N.). *Seguro ambiental*. Fecha de consulta: 10-07-2010; 05-05-2011. Disponible en: <http://www.ssn.gov.ar/Storage/seguroambiental/seguroambiental.html>
- Tolosa, P. (2005). *La responsabilidad civil por daño ambiental desde la perspectiva del análisis económico del derecho de daños*. Tesis de Magister en Economía. Bahía Blanca: Universidad Nacional del Sur.
- Vásquez Lavín, F., Cerda Urrutia, A. y Orrego Suaza, S. (2007). *Valoración económica del ambiente*. 1º Edición. Buenos Aires: Editorial Thomson Learning.
- Vinocur, G. y Schatz, P. (2010). *El seguro ambiental en Argentina*. Buenos Aires: Fundación Ambiente y Recursos Naturales. Fecha de consulta: 03-04-2011. Disponible en: <http://www.farn.org.ar>