

Mercado de carbono internacional: introducción al diseño experimental

Javier García Fronti
Inés García Fronti
Universidad de Buenos Aires
javier.garciafronti@economicas.uba.ar

RESUMEN

El mercado de carbono internacional se ha ido desarrollado en el transcurso de los últimos años y se ha observado que requiere de lineamientos propios de diseño. Ciertos defensores a ultranza del mercado, sostienen que éste permite la iniciativa privada, regula la escasez de recursos y logra mediante innovaciones satisfacer las necesidades de la sociedad en el largo plazo. Pero este planteo no aborda una cuestión fundamental: ¿Qué tipo de mercados se deben diseñar y cuál debería ser su organización socio-técnica? (Callon 1998, 2009).

Este trabajo se propone describir ciertos lineamientos del diseño de nuevos mercados y su aplicación al mercado de carbono internacional. Asimismo se analiza el rol de las instituciones, de los agentes y su impacto en la sociedad.

Las experiencias de diseño de mercados concretos en los últimos años han demostrado que las operaciones y las instituciones son más importantes que lo que anteriormente se suponía (Roth 2008). Como consecuencia, se ha ido reemplazando la tarea tradicional del análisis estilizado de los mercados por el desafío de diseñar los mismos desde una aproximación interdisciplinaria.

En la década de los '90, la teoría de juegos comenzó a ocupar un papel muy importante en el diseño del mercado, dando lugar a una nueva disciplina que Alvin Roth (2002) propuso denominar "design economics". Si bien la teoría de juegos proporciona un contexto desde el cual abordar el diseño, es fundamental incorporarle la necesidad de detalle requerida por los mercados concretos. El diseño del mercado exige un enfoque ingenieril que complemente la teoría de juegos con experimentos y la resolución de modelos computacionales (Roth 2002).

El resultado del trabajo es una descripción inicial de los lineamientos del diseño del mercado de carbono internacional que incluye el rol de las instituciones, de los agentes y su impacto en la sociedad; dicha descripción puede servir como referencia para el mercado que se está desarrollando.

Palabras clave: Mercado de carbono, Impacto social, Diseño de mercados, Finanzas internacionales

ABSTRACT

The international carbon market has been developed over recent years and has been noted that requires its own design guidelines. Certain market zealots argue that it allows private initiative, regulates the scarcity of resources and innovations achieved by meeting the needs of society in the long run. But this pose does not address a fundamental question: What kind of markets should be designed and what should be its socio-technical organization? (Callon 1998, 2009).

This paper intends to describe certain design guidelines for new markets and its application to the international carbon market. It also examines the role of institutions, agents, and their impact on society.

The experiences of designing specific markets in recent years have shown that the operations and institutions are more important than previously assumed (Roth 2008). As a result, the task has been replacing traditional stylized market analysis by the challenge of designing them from an interdisciplinary approach.

In the early '90s, game theory began to occupy an important role in the design of the market, leading to a new discipline that Alvin Roth (2002) proposed to call "design economics". While game theory provides a context from which to approach the design, it is essential to incorporate the need detail required for specific markets. The market design requires an engineering approach to complement game theory with experiments and computational model resolution (Roth 2002).

The result of this study is an initial description of the design guidelines of international carbon market including the role of institutions, agents and their impact on society, such a description can serve as a reference for the market that is developing.

Key words: Carbon Market, Social Impact, Market Design, International finances

1. DE LOS MODELOS AL LABORATORIO

Ciertos defensores a ultranza del mercado, sostienen que la iniciativa privada regula la escasez de recursos y logra satisfacer necesidades sociales, todo esto mediante innovaciones constantes. Si bien estas ventajas del mercado están en discusión, el planteo tradicional no aborda una cuestión fundamental: Si los mercados se presentan como solución, ¿Qué tipo de mercados se debe diseñar y cuál es su organización socio-técnica? (Callon 2009). Es más, la eficacia de los mercados depende de las condiciones técnicas y sociales que los constituyen y en particular del proceso por el cual fueron diseñados (Callon 1998, Callon 2007, Callon y Muniesa 2005).

Los economistas han adquirido una experiencia considerable en el diseño de mercados concretos en los últimos años (Roth 2008), estas experiencias de diseño enseñan que las operaciones y las instituciones juegan un rol importante. Por lo anteriormente expuesto, se ha ido reemplazando la tarea tradicional del análisis estilizado de los mercados por el desafío de diseñar los mismos teniendo en cuenta su complejidad y heterogeneidad. Esto exige un análisis detallado que involucra diversos actores: empresarios, políticos, reguladores, abogados y matemáticos, entre otros.

En la década del '90, la teoría de juegos comenzó a ocupar un papel muy importante en el diseño de los mercados, dando lugar a una nueva disciplina que Alvin Roth (2002) propuso denominar "design economics"; proporcionando un contexto desde el cual abordar el diseño formal de los mismos. Ahora bien, este enfoque no es suficiente, el diseño del mercado exige un enfoque ingenieril que complemente la teoría de juegos con experimentos (Roth 2002).

La teoría económica juega un papel preponderante mediante modelos que estilizan el comportamiento de los agentes en diversas circunstancias e identifican los incentivos involucrados en su variación (McAfee y McMillan 1996). Esto permite entender la dinámica de los actores involucrados pero claramente no es suficiente; es necesario entender el rol de los experimentos en el diseño y la co-constitución de los riesgos sociales que involucran.

Los mercados tienen indudables ventajas que los hacen insustituibles en un contexto occidental capitalista: sus agentes autónomos innovan, permiten la coordinación de agentes y facilitan contratos entre partes que no surgirían en un contexto planificado centralmente (Callon 2009). Ahora bien, los mercados tienen claros límites: No están diseñados para lograr el bien público y producen externalidades negativas sobre grupos humanos que no son tenidos en cuenta.

La creencia tradicional ha sido que los mercados son realidades cuasi-naturales, y que los economistas teóricos identifican las condiciones de su viabilidad. En los últimos años se han diseñado muchos mercados desde cero, dejando en clara evidencia que son realidades socio-técnicas frágiles y complejas. Por tanto, es necesario volver a considerar las cuestiones básicas vinculadas a cuáles son los mercados de hecho y cómo podemos garantizar que funcionen correctamente (Callon 2009).

Lejos de considerar el problema como meramente económico, diferentes autores han contemplado la complejidad del problema. En particular, los nuevos mercados de energía eléctrica han sido un buen ejemplo de la importancia del diseño en un contexto donde lo económico se encuentra inexorablemente vinculado con lo político y lo regulatorio (Wilson 2002).

Este planteo se coloca entre el constructivismo social -lo que se considera como político, económico y científico, es simplemente el resultado de un enfrentamiento entre grupos que luchan por imponer sus propios puntos de vista- y el esencialismo -hay una o más definiciones de la política, la economía y la ciencia, que proporcionan criterios objetivos que nos permite decir, a priori, si un comportamiento, forma de pensar o dispositivo es político, económico y/o científico-. Los mercados en fase experimental, resaltan este proceso de reconfiguración conjunta.

2. MODELOS ECONÓMICOS

La literatura económica sobre diseño de mercados comienza en la década del sesenta, probablemente con el trabajo de Vickrey (1961) sobre el armado de subastas públicas, luego continuado por Myerson (1981) y Bulow y Roberts (1989). En la década del '90, la teoría de juegos –como ya mencionáramos- comenzó a tomar un papel muy importante en el diseño de los mercados, dando lugar a una nueva disciplina que Alvin Roth (2002) propuso denominar "design economics"; proporcionando un contexto desde el cual abordar el diseño formal de los mismos. Tradicionalmente, la teoría económica ha jugado

un papel preponderante mediante modelos que estilizan el comportamiento de los agentes en diversas circunstancias e identifican los incentivos involucrados en su variación, permitiendo entender la dinámica de los actores vinculados. (McAfee y McMillan 1996).

Ahora bien, el diseño requiere una discusión previa entre pares sobre cuáles son las características requeridas del objeto en cuestión. Gran parte de los economistas dedicados al diseño de mercados (Roth 2008) sostienen que se debe tener en cuenta que un funcionamiento eficiente del mismo requiere: densidad (para atraer a un número suficiente de participantes), superar los problemas de congestión que puede traer la cantidad de agentes operando (realizar transacciones con suficiente rapidez que permitan a los agentes tomar decisiones) y que sea seguro y simple.

Tradicionalmente se reconoce la importancia de la densidad de los mercados, pero no siempre se contemplaron los temas de la congestión, la seguridad y la sencillez. Asimismo, mucha de la teoría se centra en mercados de productos homogéneos. La congestión es un problema, especialmente en mercados en los que las transacciones son heterogéneas y las ofertas no se pueden hacer a todo el mercado. Aunque las operaciones se realicen rápidamente, al tener que dirigir la oferta hacia agentes particulares, se corre el riesgo de que otras oportunidades desaparezcan. Es importante mencionar que anticipar decisiones en el mercado con el objetivo de adelantarse a la competencia es una forma común y costosa de falla de mercado.

Se toman decisiones tempranamente antes de disipar incertidumbres (sobre preferencias, cualidades de los bienes, condiciones macro, etc.) (Roth 2008). Una forma de evitar la congestión de los mercados es emplear una cámara de compensación centralizada para coordinar el mercado donde un algoritmo aprobado realice las asignaciones. Ahora bien, Roth (1984) demuestra que la evolución de los mercados puede hacer imposible que el algoritmo funcione eficientemente frente a transformaciones.

Si la teoría de juegos va a ser un instrumento fundamental para el diseño, deberá contener no sólo el instrumental formal para el desarrollo de conceptos a partir de modelos sencillos; sino, también, incluir las complicaciones de los mercados concretos. Para lograr esto es indispensable contar con capacidad de cálculo, por lo que los métodos computacionales cumplen un rol fundamental al permitir el análisis de juegos complejos, imposibles de resolver analíticamente.

Diseñar mercados modelando y luego computando esos modelos para diferentes escenarios no es suficiente, la tarea exige un enfoque ingenieril que complemente la teoría con experimentos (Roth 2002).

3. DISEÑO EXPERIMENTAL

Ya en el siglo XIX, Jean-Baptiste Say (1841) afirmó que la economía es una ciencia experimental, que debe dedicarse a la observación y a la recolección de hechos señalando regularidades. La literatura sobre economía experimental ha explorado alternativas de diseño, preocupada por analizar la provisión de bienes públicos (Ledyard 1995).

Más de un siglo fue necesario para que la economía entrara en los laboratorios y esto ocurrió recién a principios de la década de los sesenta (Smith 1962), dando paso a la creación de una nueva disciplina: "Economía experimental", cuyo principal desafío es justificar la validez de los resultados fuera del laboratorio en el cual se han realizado los experimentos en cuestión (Guala 2002).

Roth destaca el rol que tienen los experimentos en el diagnóstico y la comprensión de las deficiencias del mercado, en contrastar el éxito de un diseño y en la comunicación de resultados a los responsables políticos (Roth 2008). Asimismo informan sobre cómo se comportará la gente cuando se enfrenta a diversos ambientes que se están diseñando.

Obviamente cuando el diseñador utiliza esa información, la economía experimental muestra su capacidad manipuladora de mercados (Smith 1979, 1982, 1989).

Otro aspecto importante de la economía experimental es su objeto. Si bien tradicionalmente muchos economistas han utilizado estas técnicas para predecir la conducta de los agentes, no se debe olvidar que los experimentos son un medio para contrastar teorías económicas. Su objeto son las teorías, no el comportamiento humano (Smith 1989) (Muniesa y Callon 2007). El entorno experimental imita las teorías económicas, no la actividad económica concreta (Smith 1982, 1994). El contexto es, por consiguiente, un "sistema micro-económico" controlado y estable donde los agentes económicos (caracterizados con funciones de utilidad) interactúan. El conocimiento así producido es legítimo en la medida en que permite contrastar hipótesis derivadas de las teorías económicas en cuestión (Smith 1982).

Los experimentos pueden llevarse a cabo en las aulas, dentro de sistemas informáticos, o en un mercado real. En la literatura se presenta una distinción entre tres configuraciones esquemáticas de experimentación que se diferencian por su grado de apertura: el laboratorio, la plataforma y el experimento en vivo (Muniesa y Callon 2007).

La generalización de los resultados experimentales se complica debido al localismo de los experimentos en cuestión, pero no es un impedimento (Guala 2003). Es importante notar que al definir las condiciones para la validez externa de un experimento económico, Vernon Smith (1989) establece que el laboratorio experimental debe ser real, contar con personas reales, bienes reales y dinero real.

Cada vez más, los experimentos económicos son un elemento fundamental en el proceso de construcción de mercados existiendo numerosos casos de utilización de contextos reales para realizarlo. Por ejemplo, los mercados financieros experimentan con nuevos derivados permanentemente (MacKenzie 2003; MacKenzie y Millo 2003). Es más, muchas veces las economías nacionales pueden convertirse en un experimento para probar una doctrina económica (Bockman y Eyal 2002; Goswami 2004), el caso de la convertibilidad de la república Argentina en los años noventa y su caída es un claro ejemplo (Casparri y García Fronti 2002). Estos experimentos a escala real abren la posibilidad de ampliar el debate, superando el enfoque meramente económico al incluir aspectos políticos, regulatorios y sociales.

Si bien los experimentos son un ejemplo claro de la característica performativa de la economía, todavía muchos investigadores estudian los mercados como emergiendo espontáneamente a partir de las actividades económicas subyacentes. Se postula que surgen en forma "natural". Es más, el experimento económico es un crisol en el que las teorías, discursos, textos, prácticas, intereses y materiales interactúan. Por lo que es necesario realizar un análisis crítico del proceso dinámico de surgimiento de un mercado que permita un enfoque multidimensional del problema.

4. EL PROCESO DE SURGIMIENTO DE LOS MERCADOS COMO UN PROBLEMA MULTIDIMENSIONAL

Sin duda los mercados tienen indudables ventajas que los hacen insustituibles en un contexto occidental capitalista, permiten la coordinación de agentes y facilitan los contratos entre partes que no surgirían en un contexto planificado centralmente. Sin embargo, no están diseñados para lograr el bien público y producen externalidades negativas sobre grupos humanos que no son tenidos en cuenta (Callon 2009).

4.1 EL CARÁCTER PERFORMATIVO

Por lo anterior, se postula que un diseño eficiente de mercados debe extender el análisis económico para incluir la posibilidad de trabajar experimentalmente en laboratorios y reconocer el carácter performativo que tiene la teoría en el armado de relaciones

comerciales (Muniesa y Callon 2007). Ese carácter coloca a la teoría describiendo un objeto producido por ella misma. Esto es obviamente claro en el contexto de un laboratorio donde se controla perfectamente el experimento; pero también lo es cuando se utiliza un mercado real como campo experimental como, por ejemplo, cuando se permite utilizar una medicina en un área controlada determinada.

Nadie, ni siquiera los mejores especialistas, pueden estar completamente seguros a priori de cuál es la mejor forma de organización. Los diseños de mercado se implementan en un contexto incierto, es un proceso de experimentación constante restringido por un enfoque precautorio de los reguladores (Callon 2009). Es un proceso de mutua interacción, el diseño necesita ser validado por la experimentación y ésta actúa sobre el primero (Roth 2008). Ahora bien estos experimentos pueden ser *in vitro* o *in vivo*, coexistiendo en un proceso de permanente intercambio. Para esto deben existir redes que organicen y faciliten las relaciones entre ellos de manera de permitir el avance de los conocimientos teóricos sobre los mercados, por un lado, y los dispositivos materiales e institucionales, por el otro. Estos experimentos se han ido estableciendo progresivamente en los mercados y han permitido su mejoramiento permanente.

Aquellos que diseñan e implementan los nuevos mercados deben contestar preguntas emergentes tratando de no encerrarse en estructuras existentes, permitiéndose innovar en busca de la solución. Incorporando esta problematización en el proceso de diseño, se construye una economía política compleja. Asimismo en este proceso las ONGs se convierten en socios inevitables.

Este mercado en proceso de diseño evoluciona transformando la economía, la política y la ciencia que lo rodea, con un claro carácter performativo de la realidad. Los procedimientos de diseño deben ser dialógicos, todos los actores involucrados deben expresarse, y luego analizar las cuestiones y comparar las soluciones propuestas (Callon 2009).

En particular en los nuevos mercados, donde todo tiene que ser inventado, ni los economistas, ni los agentes económicos habituales pueden diseñarlos sin ayuda. Tienen que cooperar y aceptar que otros actores están involucrados y que, en contextos de incertidumbre, el proceso de diseño debe consistir necesariamente en un largo proceso de ensayo y error (Callon 2009).

4. 2 REALIDAD POLÍTICA-ECONÓMICA-TECNOCIENTÍFICA

Los múltiples actores comprometidos en el funcionamiento de los mercados tienen sus propias expectativas, intereses, capacidades de cálculo; por lo que defienden diferentes modos de organización. Difieren sobre qué bienes comercializar, sobre su cualificación, su costo y su precio. Asimismo, muchas veces divergen en su consideración de las externalidades sociales del mercado que ayudan a construir. Es fundamental, entonces, organizar la discusión de los asuntos de interés que emergen del propio funcionamiento del mercado. En particular se deben contemplar los desbordes (Externalidades) que la dinámica genera y establecer procedimientos para facilitar la evaluación de soluciones teóricas o prácticas a esos problemas (Callon 2009).

Este enfoque otorga centralidad a los experimentos enfatizando el par problemático indivisible económico-político. En los mercados emergen cuestiones donde no es obvio cuál es el enfoque adecuado para resolverlos: Político, económico o tecno-científico. Es una realidad única con múltiples dimensiones, ninguna de las cuales puede ser considerada como realidad estanca.

Este planteo se coloca entre el constructivismo social (lo que se considera como el político, económico y científico, es simplemente el resultado de un enfrentamiento entre grupos que luchan por imponer sus propios puntos de vista) y el esencialismo (hay una o más definiciones de la política, la economía y la ciencia, que proporcionan criterios objetivos que nos permite decir, a priori, si un comportamiento, forma de pensar o

dispositivo es político, económico y científico). Los mercados en fase experimental, resaltan este proceso de reconfiguración conjunta (Callon 2009).

Este enfoque permite una problematización multidimensional, constituyendo una red de problemas. Una de las primeras tareas de un estudio es identificar las fuerzas que participan en estas redes y entender cómo se interrelacionan diferentes especialistas como economistas, especialistas en gestión, científicos, ingenieros, abogados, contadores, funcionarios públicos y ONGs (organizaciones no gubernamentales) que pertenecen a fuerzas diferentes que se enfrentan dando lugar a una dinámica de surgimiento y sostenimiento del mercado.

Los mercados tienen una historia y un futuro que no puede reducirse simplemente a una extrapolación del pasado, asimismo se propone una estrategia colectiva de ensayo y error.

5. EL MERCADO DE CARBONO COMO EXPERIMENTO

La preocupación por el cambio climático es creciente y una de las cuestiones vinculadas que se analizan es quiénes son los principales responsables de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂). Al respecto son cada vez más los estudios vinculados a la economía del cambio climático y a la aparición del Protocolo de Kioto como primer mercado de carbono mundial. Los mercados de carbono pueden ser tanto el mercado de Kioto como los llamados mercado no-Kioto que incluyen iniciativas dentro de los EE.UU., Australia y Asia-Pacífico, abarcando asimismo regímenes voluntarios (BCBA 2007).

Los mercados de carbono pueden definirse como (BCBA 2007 p.17): “ (...) ámbito donde se compran y venden permisos de emisión y créditos de reducción de GEI (gases efecto invernadero) que permiten a los países y a las empresas cumplir con sus objetivos de emisión de gases efecto invernadero. Desde el punto de vista del precio de carbono, estos mercados representan el espacio donde se valoriza a las reducciones de GEI y se establece el costo para sus emisiones.”

El mercado de carbono, que se define en la comunidad europea como “experimental”, es un ejemplo aleccionador que nos muestra el surgimiento y constitución de redes; sus actores anticipan que el proceso de constitución del mismo será largo debido al alto nivel de incertidumbre asociado; esta actitud es la que genera un espacio propicio para una permanente reflexión, evaluación y negociación y esa dinámica es constituyente del experimento en red. Asimismo, esta lógica está embebida en la forma en que la comunidad regula el proceso, se han propuesto etapas que son evaluadas críticamente para así proponer la siguiente.

Un ejemplo concreto del carácter experimentador del mercado es la distribución de permisos en lugar de armar una subasta. Los certificados de reducción de emisiones (CER) en los países en vías de desarrollo son créditos y son parte del mecanismo de desarrollo limpio (MDL). El Protocolo de Kioto (UNFCCC, 2011) permite la participación de los países en vías de desarrollo -denominados países no Anexo 1- a través de proyectos de MDL. Un CER representa una tonelada de carbono que deja de emitirse a la atmósfera, aunque su precio varía según el tipo de proyecto, el valor por unidad actualmente es aproximadamente de 13 Euros.

Estos nuevos productos fueron resultado de la innovación pero no han tenido un desarrollo teórico acabado previo, más bien han sido un experimento fruto del compromiso entre la posición de los Estados Unidos de América y los países en desarrollo. Estos certificados han despertado la reflexión crítica desde diversos sectores, algunos hasta han llegado a afirmar que producen más problemas ambientales de los que intentan solucionar.

El propósito de estos experimentos es crear competencias, crear una dinámica de aprendizaje; todo en un contexto de construcción de redes de conocimiento que involucre

a los actores específicos, a los gobiernos, a las organizaciones civiles y a la población global en general.

Al respecto, las compañías europeas han tenido un nuevo desafío frente al régimen de comercio de emisiones (Emissions Trading Scheme - ETS), se necesita que la organización aprenda y articule una unidad interna que pueda gestionar el esquema y se relacione con el mercado. Engels (2009) presenta datos originales de una encuesta de la Universidad de Hamburgo donde se analizan las respuestas de las empresas a la ETS, la encuesta se dirigió a empresas de Alemania, el Reino Unido, Dinamarca y los Países Bajos (tasa de respuesta del 19% -23% en tres años). Las empresas trabajan en el conocimiento de sus propios costos de reducción de CO₂ y articulan conocimientos previos con un aprendizaje que permite la toma de decisiones sobre el comercio de emisiones. La autora proporciona una información empírica valiosa sobre los recursos cognitivos que las empresas utilizan para orientarse en el régimen de comercio propuesto por el ETS, es una exploración sobre qué competencias iniciales tienen las empresas y cuáles aprenden para adaptarse a trabajar en el mercado.

Las mencionadas incertidumbres del mercado también complican los balances contables de las empresa que cuentan con estos instrumentos. Sintetizando la problemática contable pendiente de resolución para los países en vías de desarrollo, la misma gira en torno al momento adecuado para efectuar el reconocimiento de estos instrumentos, ya que se presentan varias alternativas relacionadas con las distintas etapas de avance en las que se encuentre el proyecto MDL: el momento de aprobación del proyecto MDL, la emisión del CER y la venta y entrega del CER; en tanto que el reconocimiento por las empresas que desarrollan proyectos MDL de estos instrumentos puede incluir bienes de uso, activos intangibles y diferentes tipos de inversiones.

En el mercado de carbono encontramos a los actores comunes a un entorno comercial, pero también científicos, es un proceso dinámico interdisciplinario. Los científicos de la atmósfera analizan el efecto de los gases emitidos y su futura evolución. Otro grupo de expertos con esa información arma un modelo de precios para los permisos de emisiones. Lo anterior permite que otros diseñen un mercado donde comprar y vender esos nuevos productos.

Cada uno de los actores involucrados en el mercado tiene sus ideas y sus intereses, de forma de trabajar por una u otra forma de estructuración del mercado. Las diferencias pueden estar en la definición de los bienes a comercializar, en los modelos de precios, en la forma de tomar en cuenta las externalidades.

Por ejemplo, algunas asociaciones civiles aceptan que el mercado es una solución posible pero que es fundamental evaluar la demanda de los CERs. Otras rechazan la idea de que un mercado global va a poder resolver los problemas ambientales. Asimismo, mientras que algunos actores se muestran favorables a un aumento de los impuestos a las actividades sucias, otros reclaman que hacer esto de golpe puede poner a las economías nacionales cerca de la recesión. Por lo anterior, a la hora de evaluar eficiencia del mercado, y debido al carácter experimental, resulta fundamental tomar en cuenta diferentes puntos de vista.

Un aspecto conflictivo es cómo estructurar y calificar los productos a ser comercializados. Se necesita identificar claramente los diferentes gases y uniformar criterios de evaluación de impactos. Por ejemplo, está muy discutido el caso del HFC23 donde los científicos no logran un acuerdo en cuál es su impacto. Claramente, sin este acuerdo, es imposible dejar paso a una valuación económica del mismo.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) ha destacado que las emisiones globales de GEI podrían aumentar un 50% para el año 2050 si no se aplican políticas medioambientales más ambiciosas, el organismo llama a transformar el sector energético y a realizar cambios en 2012, explorando todas las nuevas tecnologías, para evitar dramáticos costos financieros, humanos y medioambientales.

6. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

En el presente trabajo, se ha descrito la constitución de los mercados como un proceso experimental donde actúan diversos actores: productores, compradores, políticos, científicos y economistas interactúan en el proceso que requiere una permanente discusión para reflexionar sobre el experimento en curso y elaborar reglas para el futuro. Las experiencias de diseño de mercados concretos en los últimos años han demostrado que las operaciones y las instituciones son más importantes que lo que anteriormente se suponía; como consecuencia, se ha ido reemplazando la tarea tradicional del análisis estilizado de los mercados por el desafío de diseñar los mismos desde una aproximación interdisciplinaria.

Si bien la teoría de juegos proporciona un contexto desde el cual abordar el diseño, es fundamental incorporarle la necesidad de detalle requerida por los mercados concretos; el diseño del mercado exige un enfoque ingenieril que complemente la teoría de juegos con experimentos y la resolución de modelos computacionales.

El mercado de carbono es un ejemplo aleccionador que nos muestra el surgimiento y constitución de redes; sus actores anticipan que el proceso de constitución del mismo será largo debido al alto nivel de incertidumbre asociado; esta actitud es la que genera un espacio propicio para una permanente reflexión, evaluación y negociación y esa dinámica es constituyente del experimento en red. Asimismo, esta lógica está embebida en la forma en que la comunidad regula el proceso, se han propuesto etapas que son evaluadas críticamente para así proponer la siguiente.

En el mercado de carbono encontramos a los actores comunes a un entorno comercial, pero también científicos, es un proceso dinámico interdisciplinario. Los científicos de la atmósfera analizan el efecto de los gases emitidos y su futura evolución. Otro grupo de expertos con esa información arma un modelo de precios para los permisos de emisiones. Lo anterior permite que otros diseñen un mercado donde comprar y vender esos nuevos productos.

Cada uno de los actores involucrados en el mercado tiene sus ideas y sus intereses, de forma de trabajar por una u otra forma de estructuración del mercado. Las diferencias pueden estar en la definición de los bienes a comercializar, en los modelos de precios, en la forma de tomar en cuenta las externalidades. Claramente es necesario seguir trabajando en la descripción de los actores y en particular es necesario entender el proceso de constitución en cada país en particular.

REFERENCIAS

Bockman, J y Eyal, G (2002), 'Eastern Europe as a Laboratory for Economic Knowledge: The Transnational Roots of Neoliberalism¹', *American Journal of Sociology*, vol. 108, no. 2, pp. 310-52.
Bolsa de Comercio de Buenos Aires BCBA (2007), *Mercado de Carbono, Desarrollo y Oportunidades en la Argentina*, Ed. BCBA, Buenos Aires.

Bulow, J y Roberts, J (1989), 'The simple economics of optimal auctions', *The Journal of Political Economy*, pp. 1060-90.

Callon, M. (1998), *The law of the markets*, Oxford: Blackwell.

Callon, M. (2007), "What does it mean to say that economics is performative?" *Do Economists Make Markets? On the Performativity of Economics*: 311-358.

Callon, M. (2009), "Civilizing markets: Carbon trading between in vitro and in vivo experiments." *Accounting, Organizations and Society* 34(3-4): 535-548.

Callon, M y Muniesa, F (2005), "Peripheral vision: Economic markets as calculative collective devices." *Organization Studies* 26(8): 1229.

Casparri, M y Garcia Fronti, J (2002), 'Currency crisis model with a policymaker who is completely committed to a fixed exchange regime, A', *FORO ECONOMICO*, vol. 7, no. 12, pp. 99-115.

Engels, A (2009), "The European Emissions Trading Scheme: An exploratory study of how companies learn to account for carbon." *Accounting, Organizations and Society* 34(3): 488-498.

Goswami, M (2004), *Producing India*, Orient Blackswan.

Guala, F (2003), 'Experimental localism and external validity', *Philosophy of science*, vol. 70, no. 5, pp. 1195-205.

Guala, F (2002), "Models, simulations, and experiments." *Model-based reasoning: Science, technology, values*: 59-74.

Ledyard, J (1995), 'Is there a problem with public goods provision', *The Handbook of Experimental Economics*, pp. 111-94.

MacKenzie, D (2003), 'Long-Term Capital Management and the sociology of arbitrage', *Economy and Society*, vol. 32, no. 3, pp. 349-80.

Mackenzie, D y Millo, Y (2003), 'Construction d'un marchet performance theorique', *Reaseaux*, no. 6, pp. 15-61.

McAfee, R y McMillan, J (1996), 'Analyzing the airwaves auction', *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 10, no. 1, pp. 159-75.

Muniesa, F y M Callon (2007), "Economic experiments and the construction of markets." *Do economists make markets? On the performativity of economics*.

Myerson, R (1981), 'Optimal auction design', *Mathematics of operations research*, pp. 58-73.

Roth, A (2002), "The economist as engineer: Game theory, experimentation, and computation as tools for design economics." *Econometrica*: 1341-1378.

Roth, A (2008), "What have we learned from market design?" *Innovations: Technology, Governance, Globalization* 3(1): 119-147.

Roth, A (1984), 'The evolution of the labor market for medical interns and residents: a case study in game theory', *The Journal of Political Economy*, pp. 991-1016.

Say, J (1841), *Traite d'economie politique ou simple exposition de la maniere dont se forment, se distribuent et se consomment les richesses*. publ. par Horace Say, vol. 9.

Smith, V (1962), "An experimental study of competitive market behavior." *The Journal of Political Economy* 70(2): 111-137.

Smith, V (1979), 'An experimental comparison of three public good decision mechanisms', *The Scandinavian Journal of Economics*, pp. 198-215.

Smith, V (1982), 'Microeconomic systems as an experimental science', *The American Economic Review*, vol. 72, no. 5, pp. 923-55.

Smith, V (1989), 'Theory, experiment and economics', *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 3, no. 1, pp. 151-69.

Smith, V (1994), 'Economics in the Laboratory', *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 8, no. 1, pp. 113-31.

United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC (2011): Protocolo de Kioto, http://unfccc.int/portal_espanol/essential_background/Kioto_protocol/items/3329.php

Vickrey, W (1961), 'Counterspeculation, auctions, and competitive sealed tenders', *The Journal of finance*, vol. 16, no. 1, pp. 8-37.

Wilson, R (2002), 'Architecture of power markets', *Econometrica*, vol. 70, no. 4, pp. 1299-340.