

EL NEGOCIO DEL CARBONO Y EL MECANISMO PARA UN DESARROLLO LIMPIO

Mario Luis Perossa, Universidad Maimónides

RESUMEN

Los mercados de carbono surgieron como consecuencia de los resultados obtenidos por Naciones Unidas en la lucha contra los efectos producidos por el Cambio Climático. Resulta clave el trabajo llevado a cabo por la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático que a través del Protocolo de Kyoto (PK) fomentó la creación de mecanismo de mercado, otorgando instrumentos financieros que dieron origen a los mercados de carbono. En los últimos años fue posible observar una caída muy pronunciada en el precio de estos activos, al punto de hacer negativos a los nuevos proyectos del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). El trabajo intenta develar si la caída en los precios de los Certificados de Emisión de Reducciones (CER's) es consecuencia de la recesión general de la economía mundial y por otra parte busca fortalecer la idea de la creación de riqueza a través de procesos limpios y amigables con el medio ambiente. Un hallazgo de este trabajo es que no fue posible verificar la hipótesis planteada, ya que la crisis mundial no afectó seriamente a los países intervinientes, por lo cual los países integrantes de Kyoto incluso aumentaron sus niveles de producción y también su capacidad para producir con tecnologías más limpias.

PALABRAS CLAVE: Protocolo de Kyoto, Mecanismo de Desarrollo Limpio, Certificado de Reducción de Emisiones, Inventario de Emisiones

THE GREENHOUSE GASES BUSINESS AND THE CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM

ABSTRACT

Carbon markets emerged as a consequence of efforts carried out by the United Nations in its efforts aimed at combating the effects of climate change. The United Nations Framework Convention for Climate Change through the Kyoto Protocol (KP) is a key part of this effort as it encouraged the creation of market mechanisms by creating special financial instruments that spawned carbon markets. In the last years these assets have sharply decreased in value, to the point of endangering new projects. This paper analyzes if the decrease in value of these instruments is a consequence of the general recession of the world economy. It will also attempt to encourage the idea of generating wealth through clean, environmentally friendly processes. We found that it's not possible to verify the given hypothesis because the global crisis has not seriously damaged the productive system of the KP participating members, who even increased their outputs while using cleaner technologies.

JEL: Q27, Q34, Q51, Q56

KEYWORDS: Kyoto Protocol, Clean Development Mechanism, Certified Emission Reduction, Emission Inventory

INTRODUCCIÓN

El Cambio Climático es el resultado no deseado del proceso de industrialización de los países más avanzados debido principalmente a la matriz energética de base fósil, y de acuerdo al artículo 1,2, correspondiente a las definiciones del PK, se refiere principalmente a “un cambio atribuido directa

o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables” , y está directamente relacionado con el desequilibrio producido en el ambiente por la relación de los diferentes gases que lo componen. Entre ellos están los Gases de Efecto Invernadero (GEI), que son “aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y reemiten radiación solar (CMNUCC, PK, art. 1,5).

Desde mediados de la década del setenta, los Gases de Efecto Invernadero (GEI) han comenzado a estar presentes en la atmósfera de una forma tal que sobrepasaron los límites que la regeneración misma del planeta permite, comenzando de esta forma el proceso conocido como Cambio Climático. La ONU, a través de la Conferencia Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), intenta poner límites a la emisión de estos GEI (Gases de Efecto Invernadero) para propender a un desarrollo sostenible “que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias” (Bruntland, 1987).

En 1997 se firmó en Japón el Protocolo de Kyoto (PK), donde los países firmantes incluidos en el Anexo A (países desarrollados y otros con economías en transición) se comprometieron en un futuro a reducir sus emisiones en promedio en un 5.2 % con respecto al nivel de 1990; recién en 2005 y con la entrada de Rusia se pudo ratificar el acuerdo pues el mismo requería de la firma de por lo menos el 55 % de los países (objetivo cumplido con creces) y reunir también el 55 % de las emisiones para la entrada en vigor del PK. El principal compromiso asumido por los países firmantes es el de reducir sus emisiones de GEI, para el lapso de tiempo conocido como “Primer Período de Compromiso” que abarca desde el 2008 hasta el 2012. Luego se planteó la continuación de Kyoto a través de nuevos período de compromisos con posturas diversas, haciendo complejas las negociaciones por la negativa de los EEUU de participar activamente en el mismo, la posición de Japón y la situación de China e India, por otra parte otros países involucrados plantearon cambios en la estructura y distribución de derechos y responsabilidades.

El PK considera que si un país que se encuentra obligado a cumplir con las metas de reducción asumidas en el Compromiso no puede realizar las mismas por sí mismo, pueda acudir a alguno de los tres mecanismos denominados de flexibilización siguientes: Comercio de Derechos de Emisión: es la compra-venta de derechos de emisión denominados *European Allowance Units (EUA)* entre países integrantes del Anexo A, ya que a quien le sobran derechos de emisión puede venderlos a otro país que necesite derechos de emisión; por ejemplo los países del este europeo que venden parte de sus derechos de emisión a los países del oeste europeo; Implementación Conjunta (IC): a través de la realización de planes de reducción de emisiones de países integrantes del Anexo A en otros países también integrantes del Anexo A y de esta manera obtener certificados por reducciones;

Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL): como tercera posibilidad, una empresa o país perteneciente al Anexo A puede realizar inversiones en países No Anexo A con transferencia de tecnología limpia que resulte en menores emisiones comprobables y por las cuales luego de certificarlas por una tercera parte independiente reciban Certificados de Reducciones de Emisión (CER). Esta misma operatoria es posible realizar una empresa de un país anfitrión No Anexo A en forma directa, realizar reducciones y certificarlas por su propia cuenta para luego comercializarlas.

El negocio se mostró prometedor en sus inicios para los países Latinoamericanos debidos principalmente a las matrices energéticas sucias en carbono –con posibilidad de realizar proyectos energéticos-, de captura de metano en los depósitos de residuos sólidos urbanos –principalmente en las grandes urbes- y desarrollos forestales en zonas selváticas y boscosas que fueron invadidas por el hombre. Un sector importante en América Latina poco explotado se relaciona con la reducción y control de las emisiones de gases invernaderos en la industria agrícola-ganadera. Para participar, las empresas radicadas en países No Anexo A deben desarrollar proyectos de MDL.

El Mecanismo Para un Desarrollo Limpio (MDL)

El Mecanismo para un Desarrollo Limpio es uno de los tres mecanismos de flexibilización con que cuentan los países incluidos en el Anexo A del Protocolo de Kyoto para poder cumplir con los compromisos asumidos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Este mecanismo de flexibilización es el único que tiene en cuenta a países en vías de desarrollo, el mismo consiste básicamente en reducción de emisiones de una industria existente por introducción de mecanismos nuevos (transferencia de tecnología), más aporte de capital que redunde en cumplir con dos objetivos que involucra a las partes: acceso a tecnología limpia por parte del país huésped del proyecto, y menores emisiones que se convierten en bonos de carbono para el desarrollador del proyecto.

Para poder transformar reducciones de emisión en bonos, es necesario desarrollar una serie de pasos en el orden nacional e internacional, que significan la aprobación del proyecto, el monitoreo de las reducciones, la verificación de las mismas para luego recién solicitar la emisión de los mismos. Este proceso consta de varios actores involucrados, procedimientos a desarrollar y pautas a cumplir. En un primer momento era necesaria la participación de una empresa o país Anexo A para realizar el proyecto, hoy en día una empresa radicada en un país No Anexo A puede por sí realizar las reducciones, certificarlas, obtener y luego vender los Certificados de Reducción de Emisiones al mejor postor.

Partes Involucradas

Instancia Nacional: Proponentes del proyecto: puede ser una persona física, empresa privada o pública, también puede incluir como contraparte a un representante de un país Anexo A, pero esto no es obligatorio. Oficina Nacional para el MDL: Se trata de la oficina del país donde se desarrolla el proyecto del Mecanismo para un Desarrollo Limpio, tiene la responsabilidad de evaluar si el proyecto en cuestión contribuye al desarrollo sustentable.

Instancia Internacional: Junta Ejecutiva del MDL: organismo máximo del MDL, está formada por 10 miembros titulares y 10 miembros alternos que representan a los países Anexo A y No Anexo A. Está por debajo de la autoridad de la Conferencia de las Partes. Entidades operacionales designadas (EOD): son las encargadas de realizar la verificación o certificación de los proyectos. Deben estar acreditados en un registro especial habilitado especialmente por la JE-MDL. Terceras partes interesadas: La información del proyecto debe estar publicada en la página Web de la UNFCCC, para que los *stakeholders* puedan expresar sus comentarios.

Broker: son los intermediarios que durante el ciclo del proyecto compran y venden los CER's (certificados de reducción de emisión).

Consultores: también denominados desarrolladores de proyectos MDL, son los encargados del Documento de Diseño del Proyecto (PDD) y los encargados de establecer la línea de base y el plan de monitoreo, además de interactuar con las entidades operacionales que realizan la validación, verificación y certificación del proyecto como así también de la búsqueda de comprador para los certificados de reducción de emisiones que dicho proyecto genera.

Compradores de CER's: se refiere a las empresas que deben cumplimentar el PK, como también los gobiernos o los fondos de carbono creados al efecto.

Estudios jurídicos: que se encargan del asesoramiento y elaboración de los acuerdos de compra-venta de certificados de reducción de emisiones.

Etapas del Proyecto

Instancia Nacional: Presentación del proyecto según la versión que esté en vigencia en la página Web de la UNFCCC, donde debe fundamentarse la contribución que el proyecto realiza al desarrollo sustentable. La presentación se hace ante la Oficina Nacional de MDL. Cuando la Oficina Nacional de MDL considera que el proyecto contribuye al desarrollo sustentable, entonces emite una carta de aprobación del proyecto en el orden nacional, para que la Entidad Operacional Designada (elegida por el proponente entre aquellas registradas en la JE-MDL) pida el registro del proyecto en la JE-MDL.

Instancia Internacional: Validación: la EOD reúne el PDD y la carta de aprobación del proyecto por la Oficina Nacional de MDL. Previo al pedido de registro ante la JE-MDL, la EOD (Entidad Operacional Designada) controla que la metodología para establecer la línea de base y el plan de monitoreo se encuentren entre las metodologías aceptadas. En caso contrario deberá pedirse a la JE-MDL que evalúe las metodologías propuestas para su aprobación, previo al pedido de registro.

Registro: una vez concluido el paso anterior, la JE-MDL procederá al registro del proyecto ya en instancia internacional, a partir de allí se abren varias etapas que corresponden específicamente al plan de reducción de emisiones en la industria correspondiente.

Monitoreo: el proponente del proyecto es quien deberá monitorear las reducciones que efectivamente se van realizando en un todo de acuerdo al plan de monitoreo oportunamente presentado y aceptado. **Verificación y Certificación:** la EOD es la entidad encargada de la verificación y certificación de la veracidad de la cantidad de reducción de emisiones verdaderamente conseguidas por el proyecto.

Expedición de los CER's: la JE-MDL expedirá la cantidad de CER's resultantes de la certificación realizada por la EOD. Esto significa una oportunidad para países como los nuestros, que por su condición de países huésped para proyectos MDL pueden realizar planes de reducción o captura de GEI, logrando de esta forma CER's que los países industrializados necesitan para cumplir con sus compromisos de reducción. Estos CER's significan para las empresas y los países involucrados un ingreso genuino de divisas, transformándose poco a poco en una nueva industria de servicios de descontaminación que los países emergentes pueden ofrecer a los países industrializados. El científico británico Nicholas Stern (2006) en su conocido informe *Stern Review on the Economics of Climate Change* estima el costo del cambio climático en un piso del 2% hasta el 20% del PBI mundial, dependiendo de las respuestas que a nivel global se brinden de aquí hasta en más.

En el trabajo se analiza la evolución de los precios desde el inicio del 2008 –año de inicio formal de cumplimiento del Protocolo de Kyoto- hasta fines de 2012, tanto de los certificados de reducción provenientes de proyectos de MDL como de los permisos de emisión entregados por los gobiernos. Se observa una brusca caída de precios de ambos instrumentos desde el 2010 hasta la actualidad, tema de investigación de la presente investigación. La hipótesis del trabajo propuesto afirma que el descenso en los precios está determinada principalmente por la recesión ocasionada a partir de la crisis *subprime* que afectó la economía mundial reduciendo la producción de los demandantes de certificados, los cuales sujetaron sus expectativas de crecimiento y disminuyeron sus stocks como consecuencia de una demanda decreciente, satisfaciendo sus necesidades de certificados con las operaciones de compra pactadas años anteriores sin necesidad de incrementar en forma adicional la demanda. Esto sumado a los avances técnicos y tecnológicos que permiten contar con sistemas productivos de mayor eficiencia y la elaboración de productos más amigables con el medio ambiente, determinaron la baja del precio.

Los países comprometidos cuentan con un escenario base que resulta de los inventarios de emisiones del año 1990, a partir de esa pauta modificada por los niveles de reducción o aumento permitido establecidos en el PK, es que las empresas de dichos países deben complementar –vía EUA o CER- las emisiones

adicionales de GEI. El desarrollo del problema enfocado de los precios y su relación con el pbi de los países involucrados en el PK y su relación directa con los GEI emitidos no pudo ser observado en otros *papers* observados que toman el desarrollo del MDL como tronco de su investigación, resultando por lo tanto un enfoque novedoso para investigar la caída de los precios en los mercados internacionales de certificados de reducción de emisiones.

El resto del trabajo se encuentra organizado de la siguiente manera: en la sección revisión literaria se presentan las dos teorías más relevantes creadas por la ciencia económica relativa a las externalidades negativas, conocidas como el impuesto de Cecil Pigou (1932) por una parte y el Teorema del Costo Social de Ronald Coase (1960) por la otra; luego el trabajo continúa con el apartado correspondiente a la metodología empleada y la recolección de datos para el análisis. La fuente secundaria seleccionada para este estudio es la base de datos del banco Mundial sobre pbi, crecimiento y emisiones de GEI correspondiente a las naciones integrantes del Anexo A del PK; a continuación se realiza la descripción de las variables más relevantes involucradas en el estudio y se elaboran tablas respecto a la forma en que se organizaron los datos para indagar en el análisis estadístico que da sustento a los resultados que se presentan a continuación. Dichos resultados no parecen demostrar una correlación positiva entre precio y pbi explicando la caída que tuvieron los certificados de emisión ni la caída observada en los certificados de reducción de emisiones, proporcionando de esta manera la base para nuevas líneas de investigación futura sobre la incidencia que países que como India y China, principalmente este último, ubican como los principales motores en este mercado como oferentes de CER's.

REVISIÓN LITERARIA

El problema del calentamiento global provocado por el cambio climático se encuentra directamente relacionado con el crecimiento logrado por los países industrializados, por lo cual guarda una estrecha relación entre crecimiento económico y emisión de gases de efecto invernadero. Siguiendo este razonamiento es que la CMNUCC preparó un mecanismo apoyado en la doctrina económica que analiza las externalidades producidas (Coase, 1960; Pigou, 1920) como una vía de moderación y transformación tecnológica de las empresas con objeto de reducir las emisiones y propender a una economía más limpia en carbono. La doctrina económica observa dos posibles soluciones al tema:

a) *El Teorema del Costo Social*: Ronald Coase recibió el premio Nobel en 1991 por sus estudios sobre las externalidades que se producen cuando una empresa en su proceso de producción perjudica a otra, u otras, provocando lo que se conoce como costo social. Denomina “derechos de apropiación” (*property rights*) a quien tiene la posibilidad legal de apropiarse del uso de ciertos bienes públicos en beneficio propio. En el mismo enuncia que si “los derechos de apropiación están claramente establecidos, sea cual sea la asignación inicial de esos derechos se producirá una distribución cuyo resultado será el de máxima eficiencia” (Coase, 1960).

b) *El impuesto de Pigou*: Otra forma de internalizar las consecuencias no deseadas de los sistemas productivos es la imposición de un tributo por las externalidades negativas ocasionadas durante algún proceso, los cuales deberían ser cubiertos por quienes generan estos resultados e internalizando los costos adicionales mediante el pago de algún tipo de impuesto para reparar el daño causado. Este impuesto debería ser recolectado por el gobierno y debería volver de alguna forma hacia quienes deben soportarlas las externalidades; esta es la idea básica que la literatura económica conoce como el impuesto de Pigou (1920). En este caso es necesario reconocer en forma individual a los afectados pues el impuesto debe volver hacia ellos, sea a través de obras que eviten o soluciones el problema causado, o en forma de compensación individual y proporcional por el daño recibido.

Resulta evidente que los “derechos de apropiación” descritos por Coase, no son otra cosa que los diversos “bonos de carbono” y/o “derechos de emisión” previstos en el PK y los acuerdos de Marrakech,

que permiten volcar determinadas cantidades de GEI en la atmósfera de un modo controlado, dejando en manos del mercado la forma más eficiente de lograrlo. Como resultante, emerge un mercado específico de comercialización de los productos previstos en los protocolos antes mencionados.

METODOLOGÍA

La metodología empleada en este trabajo consistió en la recolección de datos relacionados con los inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero y del PBI obrantes en el sitio oficial del Banco Mundial. De los datos de los países incluidos en los datos del Banco Mundial se seleccionaron solamente a aquellos países que integran la lista de los países que asumieron el compromiso de reducción –tanto para los gases de efecto invernadero como para el PBI, construyendo una tabla que relaciona las emisiones de 1990 ajustadas por la reducción/aumento por la incidencia de cada uno de ellos. De esta forma se partió del escenario base acordado en Kyoto formalizando un inventario correspondiente a los países bajo estudio. Luego, y aplicando la incidencia del escenario base de cada uno de ellos, se reconstruyeron los inventarios correspondientes a los años 2000 a 2011 tal como se observa en la Tabla 1. En aquellos casos que no existe información en determinados años, se optó por hacer una aproximación lineal entre ambas puntas.

Tabla 1: Inventario de Gases de Efecto Invernadero (en Miles de Toneladas)

País	1990	PORCENTAJE	BASE KYOTO	PARTICIPACIÓN
Alemania	1,2645,659.90	-0.21	9,990,071	0.657430
Australia	4,426.89	-0.1	3,984	0.000262
Austria	13,179.06	-0.1	11,861	0.000781
Bélgica	77.00	-0,075	71	0.000005
Bulgaria	57,921.06	-0.08	53,287	0.003507
Canadá	797,281.21	-0.06	749,444	0.049320
Croacia	176,751.32	-0.05	167,914	0.011050
Dinamarca	5,153.26	-0.21	4,071	0.000268
España	66.00	0,15	76	0.000005
Finlandia	1,954.35	0	1,954	0.000129
Francia	5,094.36	0	5,094	0.000335
Grecia	658,113.97	0.25	822,642	0.054137
Hungría	623.39	-0.06	586	0.000039
Irlanda	459,655.54	0.13	519,411	0.034182
Islandia	47.67	0.1	52	0.000003
Italia	10,902.05	-0,065	10,193	0.000671
Japón	15,174.60	-0.06	14,264	0.000939
Liechtenstein	154.01	-0.08	142	0.000009
Lituania	421.70	-0.08	388	0.000026
Luxemburgo	2,280.30	-0.28	1,642	0.000108
Mónaco	4,310.89	-0.08	3,966	0.000261
Noruega	387,614.79	-0.01	383,739	0.025253
Nueva Zelandia	1,023,492.79	0	1,023,493	0.067354
Países Bajos	11,714.53	-0.06	11,012	0.000725
Polonia	630.72	-0.06	593	0.000039
Portugal	394,634.80	0.27	501,186	0.032982
Reino Unido	54,154.85	-0.012	53,505	0.003521
República Checa	479,241.55	-0.08	440,902	0.029015
Rumania	11,923.80	-0.08	10,970	0.000722
Suecia	356,567.65	0.04	370,830	0.024404
Suiza	41,628.21	-0.08	38,298	0.002520
TOTALES			15,195,643	1.000000

La tabla precedente se encuentra expresada en miles de toneladas e identifica a los países que han sido tomados en la muestra, que son los integrantes del Anexo "A" del Protocolo de Kyoto y se han comprometido a su cumplimiento efectivo. El listado de emisiones de la primer columna corresponde a la base de 1990, en la segunda columna se muestra el aumento/disminución de acuerdo al compromiso de reducción tomado, la tercera columna es el resultado de la base 1990 ajustada y tomada como base para el año 2.000 y la última columna contiene el porcentaje de participación de cada país en el inventario base determinado. Fuente: elaboración propia en base a datos del Banco Mundial.

La unidad que se considera se relaciona con el efecto calórico que aporta una tonelada de dióxido de carbono (CO2 equivalente). Por ejemplo, una tonelada de metano equivale a 21 toneladas de dióxido de

carbono, por lo cual quien captura y quema una tonelada de gas metano certifica el equivalente a 21 toneladas de CO₂ (o CO₂ equivalente). En la Tabla 2 que se muestra a continuación, se trabaja con el crecimiento económico de los países bajo observación; se elaboró el PBI tomado a precios corrientes y estimando el producto bruto del conjunto de países de acuerdo a la incidencia de cada uno de ellos indicado en la última columna de la Tabla 1, obteniendo de esta forma un producto promedio ponderado de los países emisores. Por ejemplo el pbi de Alemania en 1990 fue de € 1,714,470,068,623 y su participación para la base adaptada para Kyoto significa una reducción de 21%, por lo tanto su base de cálculo es de 1,354,431,354,212 con una participación porcentual del 12.30%.

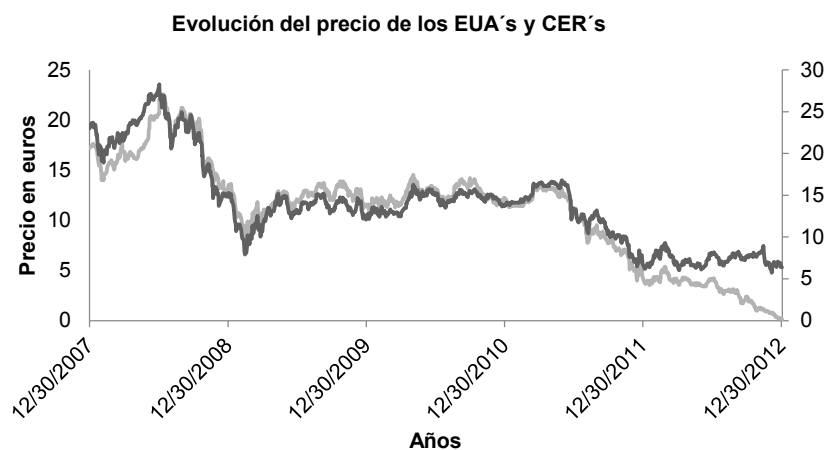
Tabla 2: Crecimiento del PBI en Base a Precios Corrientes

PAIS	1990	%	BASE KYOTO	PARTICIPACIÓN
Alemania	1,714,470,068,623	-0.21	1,354,431,354,212	0.123007
Australia	311,454,405,541	-0.1	280,308,964,987	0.025457
Austria	164,753,092,097	-0.1	148,277,782,888	0.013466
Bélgica	202,832,423,615	-0.075	187,619,991,844	0.017039
Bulgaria	20,726,300,435	-0.08	19,068,196,400	0.001732
Canadá	582,722,831,676	-0.06	547,759,461,776	0.049746
Croacia	24,782,163,174	-0.05	23,543,055,016	0.002138
Dinamarca	135,838,154,025	-0.21	107,312,141,680	0.009746
España	520,968,164,832	0.15	599,113,389,556	0.054410
Finlandia	138,883,532,888	0	138,883,532,888	0.012613
Francia	1,244,163,956,150	0	1,244,163,956,150	0.112993
Grecia	93,345,420,404	0.25	116,681,775,505	0.010597
Hungría	33,056,134,799	-0.06	31,072,766,711	0.002822
Irlanda	47,805,670,365	0.13	54,020,407,512	0.004906
Islandia	6,372,905,074	0.1	7,010,195,581	0.000637
Italia	1,138,091,138,037	-0.065	1,064,115,214,064	0.096641
Japón	3,103,698,099,974	-0.06	2,917,476,213,975	0.264959
Liechtenstein	1,421,508,901	-0.08	1,307,788,189	0.000119
Lituania	10,506,695,074	-0.08	9,666,159,468	0.000878
Luxemburgo	12,668,658,432	-0.28	9,121,434,071	0.000828
Mónaco	2,481,316,054	-0.08	2,282,810,770	0.000207
Noruega	117,623,688,036	-0.01	116,447,451,156	0.010576
Nueva Zelanda	44,503,568,894	0	44,503,568,894	0.004042
Países Bajos	294,871,112,187	-0.06	277,178,845,456	0.025173
Polonia	64,549,596,206	-0.06	60,676,620,433	0.005511
Portugal	77,663,802,715	0.27	98,633,029,448	0.008958
Reino Unido	1,012,576,349,432	-0.012	1,000,425,433,239	0.090857
República Checa	39,130,954,973	-0.08	36,000,478,575	0.003269
Rumania	38,299,106,120	-0.08	35,235,177,630	0.003200
Suecia	244,414,239,373	0.04	254,190,808,948	0.023085
Suiza	244,022,455,456	-0.08	224,500,659,020	0.020389
TOTALES			11,011,028,666,040	1.000000

La tabla precedente indica los países que han sido tomados en la muestra, que son los integrantes del Anexo "A" del Protocolo de Kyoto y se han comprometido a su cumplimiento efectivo. La primera columna corresponde al pbi a precios corrientes correspondiente a 1990, en la segunda columna se muestra el aumento/disminución de acuerdo a lo convenido en los acuerdos de disminución pactados, y la tercera columna es el resultado de la base 1990 ajustada a 2000; la última columna indica el porcentaje de participación de cada país para el pbi base determinado. Fuente: elaboración propia en base a datos de SendeCO₂.

Para la recolección de los datos sobre los precios de los CER y los EUA, se tomaron en consideración a aquellos que provienen del sitio de SendeCO₂, ya que se pudo obtener la lista completa de los valores para el período determinado entre 2008 y 2012, dichos precios y su comportamiento es posible observar en la Figura 1, donde se aprecia la evolución del precio desde el inicio de la comercialización hasta mediados de 2008 cuando alcanza su pico máximo en valores cercanos a los 25 euros y a partir de allí comienza a descender hasta posicionarse en un promedio de entre 10 y 15 euros, meseta en la cual se mantendrá aproximadamente constantes hasta mediados de 2011, cuando comienza un rally descendente que termina el 2012 con precios de 20 centavo de euro por CER emitido.

Figura 1: Comportamiento del Precios de los EUA Y CER, Entre 2007 Y 2012



En la Figura 1 se muestra la evolución del precio de los permisos de emisión (European Units allowance) en color oscuro y la evolución de los certificados de reducción de emisiones en color más claro. Durante los primeros seis meses del año 2007 es posible observar la volatilidad de los precios de ambos productos debido a la inexperiencia del mercado, que luego impulsa los valores hacia abajo. Los precios se mantienen relativamente estables en un valor de quince euros hasta mediados del 2010 cuando comienzan una caída que en el caso de los CER aún no encontró su piso, y a fines de 2012 están cotizando en el orden de los veinte centavos de euros cada uno.

RESULTADOS

Los datos del Banco Mundial contienen una periodicidad anual, y en el caso de los inventarios de GEI los distribuye en forma separada: el Informe sobre emisiones de dióxido de carbono, el Informe sobre emisiones de gas metano (producido básicamente por la descomposición de los residuos sólidos urbanos) y otros informes relacionados con otros gases de efecto invernadero, como los hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆). Todos medidos en toneladas métricas de equivalente de CO₂. En el caso del Informe sobre emisiones de dióxido de carbono del Banco Mundial no incluye el inventario del año 2011, el cual fue estimado a partir del inventario del año anterior incrementado por la tasa de crecimiento del PBI; en el Informe correspondiente al gas metano faltan los datos de los años 2001 a 2004 inclusive, 2006, 2007 2009 y 2011. Los restantes gases se encuentran en el informe sobre “otros gases de efecto invernadero” y los entre el año 2000 y el año 2011 se cuenta con datos de los años 2000, 2005, 2008 y 2010; los años faltantes fueron completados mediante aproximaciones lineales proporcionales.

Para analizar la relación entre el crecimiento y la relación de las economías involucradas en el PK y la emisión de GEI, se tomó el año 2000 como año base y como se observa en la Tabla 3 los países mostraron una caída en la producción media en los años 2001 y 2002, caída que no resulta ser proporcional a la caída de los GEI; otro año recesivo se puede observar en 2009, con caídas de la producción y la emisión de GEI. Para poder comparar el crecimiento se dividió cada cifra anual por la correspondiente a la del primer año, siendo entonces el año 2000 como 1 y luego el crecimiento o decrecimiento de los valores. Es posible observar una evolución del pbi por encima de los GEI. Esta relación se hace más visible cuando se comparan los crecimientos entre los años 2000 y 2011, mientras el pbi crece un 52.26 % para estos países la emisión de gases de efecto invernadero lo hace solo crecen un 14%.

Tabla 3: Relación PBI-GEI

Año	PBI	GEI
2000	1	1
2001	0.9251978	0.99740901
2002	0.93121445	1.00425675
2003	1.05891126	1.03734976
2004	1.17884293	1.06860688
2005	1.19015387	1.07897327
2006	1.19738171	1.09711394
2007	1.28681	1.10860739
2008	1.39867886	1.11263608
2009	1.34693641	1.07422668
2010	1.40996688	1.11202755
2011	1.52261783	1.14052982

La tabla PBI-GEI muestra el crecimiento de la economía de los países incluidos en el Anexo A del Protocolo de Kyoto. Es un PBI formado por los respectivos productos de los países ponderados por su participación asumida en la Convención Marco. Se puede observar que a partir de 2003 el nivel de producto medio aumenta más que el incremento medio de los GEI, lo cual está indicando la efectividad en la mejora de los sistemas productivos utilizados por los países industrializados.

Contrariamente a lo supuesto, el crecimiento del Países del Anexo A, tuvo un crecimiento continuo durante la mayor parte de la crisis, solamente en el año 2008 (de 2008 a 2009) muestra una recesión en su producto combinado; efecto que se observa también en la cantidad de emisiones producidas. Por su parte, para los precios de los productos principales de Kyoto, los Derechos de Emisión y los Certificados de Reducción de Emisiones, se tienen precios de mercado recién a partir de fines de 2007 hasta fines de 2012, en la Tabla 4 es posible observar estos datos transformados. Para realizar una comparación homogénea se tomaron los precios a cierre de cada año desde 2007 hasta 2011, quedando como sigue:

Tabla 4: Precios Productos de Kyoto

	EUA	CER
2007	1	1
2008	0.64130435	0.774156
2009	0.55652174	0.67636787
2010	0.60130435	0.70372526
2011	0.27173913	0.22118743

La tabla N° 4 indica la relación existente entre los precios de los derechos europeos de emisión, denominados *European Allowance Units (EUA)* y los *Certificados de Reducción de Emisiones*. En primer lugar se observa un mercado paralelismo entre ambos instrumentos entre los años 2008 y 2010 en una franja de valor entre los € 14 y € 15, que representan aproximadamente entre el 60% y el 70% del precio de 2007. A partir de allí los precios en los mercados han tenido una marcada tendencia a la baja, llegando en términos nominales a un valor de € 0,15/0,20 los CER, su nivel más bajo desde el lanzamiento efectivo del PK.

Los precios de ambos instrumentos han comenzado un ciclo descendente en sus precios desde el lanzamiento del mercado de carbono hasta el 2010, luego es posible observar una pequeña recuperación en el año 2010 para caer nuevamente con más fuerza en 2011, corroborado con los precios disponibles para inicios de 2012. No queda demostrada la hipótesis inicial postulada que la crisis mundial iniciada por los prestamos *subprime* hayan influenciado sensiblemente el precio de los CER en los mercados mundiales, solamente en el peor momento de la crisis (reflejado en el año 2008) cayó el pbi combinado y consecuentemente las emisiones de los gases de efecto invernadero. Otro dato interesante es el mantenimiento del precio durante la crisis y la posterior caída a partir del 2010. Una línea de investigación a seguir es el análisis de los proyectos presentados que comenzaron a generar CER desde esa fecha hasta el presente, con especial cuidado en el análisis de China, el país con más cantidad de proyectos MDL presentados que lo constituyen como el mayor proveedor de servicios de reducción de emisiones a nivel mundial.

CONCLUSIONES

Los mercados de carbono comenzaron a buen ritmo impulsado por las empresas y los fondos de carbono de los países europeos y el Japón, ya que les resultaba más conveniente reducir emisiones en economías más atrasadas y de esta forma evitar –o trasladar por un breve tiempo- inversiones cuantiosas para mejorar la tecnología y hacer amigables con el medio ambiente sus sistemas productivos. Entre los principales actores han aparecido discrepancias relacionadas con los derechos y obligaciones de los participantes, lo cual hace complejo el sostenimiento del actual sistema tal cual se encuentra planteado en Kyoto y Marrakech. Los resultados finales se encuentran en la Tabla 5, donde se resumen los cambios ocurridos entre 2007 y 2011, años en los cuales se cuentan con todos los datos y además se corresponden con el primer período de compromiso. Es posible observar que mientras el PBI crece un 18%, los GEI lo hacen a una tasa de casi el 3% y los instrumentos de Kyoto caen hasta un 22% de su valor original.

Tabla 5: Evolución de las Variables

	PBI	GEI	EUA	CER
2007	1	1	1	1
2008	1.0869	1.0036	0.6413	0.7741
2009	1.0467	0.9689	0.5565	0.6763
2010	1.0957	1.0030	0.6013	0.7037
2011	1.1832	1.0287	0.2717	0.2211

La tabla N° 5 relaciona el desempeño de las variables involucradas en el estudio, si bien existen datos del pbi y de los G.E.I. anteriores a 2007 – y de hecho fueron analizados-; en este apartado se comenzó a partir de dicho año porque recién a partir de 2007 se obtienen los datos de las cuatro variables involucradas: pbi (Producto Bruto Interno), G.E.I. (Gases de Efecto Invernadero), E.U.A. (European Units Allowance) y C.E.R. (Certificado de Reducción de Emisiones).

Pareciera ser que los precios se van a estancar en niveles insuficientes para desarrollar con ímpetu nuevos proyectos, por lo que debería consensuarse la participación de otros grandes emisores como los son los EEUU para traccionar la demanda. Sin un consenso internacional fuerte y el compromiso de los grandes participantes, pareciera que el espíritu de Kyoto va perdiendo energía en la medida que no se llegue a nuevos acuerdos internacionales. El caso de los grandes emisores –por caso China, que cuando mejora su relación con el ambiente genera CER- debe estar en una agenda prioritaria, ya que las principales potencias productoras del mundo no deberían ser consideradas como economías en desarrollo, pues solo consiguen deprimir los precios y dirigir las inversiones hacia los lugares ya desarrollados, e incluso también de aquellos canales de financiación pensados para los países emergentes.

REFERENCIA

Coase, Ronald (1960) *The Journal of Law and Economics*, pp. 1-44. Esta traducción se basa en dicha publicación y cuenta con la debida autorización. Versión disponible en <http://www.eumed.net>, fecha de captura: 18/02/2013.

Banco Mundial, en <http://datos.bancomundial.org/> (Fecha de captura: 13/02/2013).

Brundtland, Gro (1987) “Nuestro Futuro Común”, Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo”, ONU.

Newell, Peter (2007) “The Kyoto Protocol and Beyond: the World after 2012”, Human Development Report, UNPD.

Perossa, Mario Luís (2006) “Cambio Climático II: la creación del Mercado de Carbono” en Contribuciones a la Economía, junio 2006. Texto completo en <http://www.eumed.net/ce>

Perossa, Mario Luis (2008) “El Cambio Climático, la Comunidad Internacional y el Protocolo de Kyoto”, en Ciencias, Revista de la Universidad Maimónides, Ciencias Humanísticas, Año I, Número I, ISSN 1852-0294. Revista con arbitraje. Disponible en: <http://revistaciencias.fundacionazara.org.ar/Humanisticas.htm>

Perossa, Mario Luis (2011) *Nuevos Negocios Globales. El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL): los desafíos, oportunidades y amenazas del Cambio Climático*, Editorial Aplicación S. A., Buenos Aires. ISBN 978-987-1745-42-5

Pigou, Arthur Cecil (1932) *The Economics of Welfare* 4^o edition.

Stern, Nicholas (2006) “Stern Review on the Economics of Climate Change”, HM Treasury, London.

UNFCCC, United Nations Framework Climatic Change (1997).” Protocolo de Kyoto”.

UNFCCC, United Nations Framework Climatic Change. ”Acuerdos de Marrakech”

www.sendeco2.com/es/precio_co2.asp?ssidi=1 (fecha de captura: 13/02/2013).

RECONOCIMIENTO

El autor agradece el apoyo logístico y financiero de la Fundación Científica Felipe Fiorellino y la Universidad Maimónides por su inestimable compromiso con la investigación. Asimismo el autor agradece los comentarios de los árbitros y editores del IBFR, los cuales contribuyeron a mejorar la calidad y la presentación de esta investigación.

BIOGRAFÍA

Mario Luis Perossa es Contador Público y Licenciado en Administración de la Universidad de Buenos Aires, Magister en Finanzas de la Universidad Nacional de Rosario. Profesor Titular de la Universidad Maimónides de la asignatura Administración Financiera. Se lo puede contactar en la Escuela de Negocios Internacionales de la Universidad Maimónides, calle Hidalgo 750, Ciudad Autónoma de la Ciudad de Buenos Aires. Correo electrónico marioperossa@yahoo.com.ar

