

Sistemas de Comercio Ambientales- Notas para los instructores

Los sistemas de comercio ambientales son instrumentos de mercado que incentivan a las empresas contaminantes a reducir su impacto ambiental mediante la fijación de precios. Los reguladores (gobierno) fijan la cantidad total de contaminación permitida a las empresas a un nivel que permita alcanzar un objetivo medioambiental e introducir un precio a la contaminación. Las empresas contaminantes deciden cuánto desean reducir la contaminación en base a sus características propias como márgenes de utilidad, niveles de contaminación y capacidad de reducción de contaminación. Esto puede dar lugar a beneficios medioambientales a un menor costo.

Puede encontrar mayor información sobre los Sistemas de Comercio de Emisiones en los siguientes enlaces:

[Comercio de Emisiones in la Práctica: Manual sobre el diseño y la implementación de sistemas de comercio de emisiones](#)

<https://icapcarbonaction.com/es/>

<https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/resources>

JUEGO: SIMULACION DE SISTEMA DE COMERCIO DE EMISIONES

Ejercicio desarrollado por Motu en el que los participantes participan en un sistema simplificado de comercio de emisiones. El ejercicio fue desarrollado para dar a los participantes una experiencia práctica del comercio de derechos de emisión. Los participantes gestionan una empresa cementera o una empresa generadora de electricidad. Cada empresa decide cuánto producir cada año. Cuando aumentan la producción, aumentan sus emisiones de gases de efecto invernadero. Durante el ejercicio, se introducirán regulaciones para controlar las emisiones. Los participantes tendrán que responder modificando sus niveles de producción.

Instrucciones de la Simulación del Sistema de Comercio de Emisiones

Preparación

Organice a los participantes en grupos lo más equitativos posible por mesa, es decir, si en cada mesa hay 8 personas, cada grupo debe tener 4 personas, o 3 y 4 si por ejemplo en una mesa hay 7 participantes. En cada mesa, los dos grupos deben ser asignados ya sea a la cementera o a la generadora eléctrica.

Reparta una hoja de trabajo a cada grupo por mesa, es decir, en cada mesa deberá haber una hoja para cada tipo de empresa. Diga a los participantes que no muestren sus hojas al otro grupo.

Explique a los participantes que se trata de una versión simplificada de la realidad en la que sus empresas son las únicas fuentes de emisiones en la economía. El objetivo del ejercicio es elegir los niveles de producción de su empresa para maximizar la rentabilidad dada la regulación impuesta.

Ejercicio

En cada ronda del ejercicio, los participantes eligen un nivel de producción que maximiza los beneficios de acuerdo con la normativa vigente. Los participantes tienen un programa de beneficios en la parte superior de sus hojas de trabajo.

Ejemplo:

Producción	0	1	2	3	4	5	6	7
Ganancias de la generadora de electricidad	-\$10	\$0	\$9	\$12	\$20	\$22	\$24	\$23
Emisiones	0	1	2	3	4	5	6	7

Explique que la tabla de ganancias muestra las ganancias y las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con cada nivel de producción. Trabaje con un ejemplo de cómo los niveles de ganancias y emisiones cambian con los cambios en la producción.

Refiérase ahora a la pantalla donde se explica un ejemplo de las siguientes rondas. El ejemplo es el siguiente, y note que difiere del esquema de producción entregado originalmente a los participantes, esto con el propósito de que sigan desconociendo las emisiones del otro grupo, y así poder hacer la dinámica más educativa conforme a pasa en la práctica.

Electricidad generada a base de carbón	0	1	2	3	4	5	6	7
Ganancias totales	-\$10	\$0	\$9	\$12	\$20	\$22	\$24	\$23
Emisiones	0	1	2	3	4	5	6	7

Suponiendo que la empresa reduzca su producción de 3 unidades a 2, sus ganancias disminuirían $\$12 - \$9 = \$3$, pero sus emisiones se reducirían a dos unidades. Por otra parte, si la empresa decide aumentar su producción de 3 a 4 unidades, sus ganancias incrementarían $\$20 - \$12 = \$8$, pero sus emisiones aumentarían a 4 unidades. De esta manera, la empresa puede decidir su producción de acuerdo a las distintas regulaciones que se presentaran adelante. Haga ver que cada unidad de producción adicional tiene sus ganancias y emisiones asociadas.

Ronda 1: Producción sin y con límite de emisiones

Si no hay regulación respecto a los niveles de emisiones, instruya a los participantes a determinar cuál sería el nivel de producción de su empresa respectiva. En este caso, el nivel óptimo de producción es el siguiente:

Empresa	Producción	Utilidad	Emisiones
Generadora de Electricidad	8 unidades	\$17	7 unidades
Productora de Cemento	8 unidades	\$37	11 unidades

Total	--	\$54	18 unidades
-------	----	------	-------------

Para comprobar que los participantes entendieron la dinámica, pida que inserten el número de producción y ganancias a través de su plataforma para encuestas en vivo deseada (o en papel) buscando maximizar el beneficio en ausencia de regulaciones. Explique que el nivel de producción óptimo en este caso es de 8 unidades, con ganancia total para la economía de \$54. No mencione el nivel de emisiones, ya que podrían deducir cuantas emisiones tiene el otro y así poder negociar el costo de créditos más fácilmente.

Se recomienda que esta sesión se desarrolle en alrededor de 2 minutos.

Ahora, el Gobierno ha introducido normas para reducir los niveles de emisiones. Cada empresa no puede emitir más de 6 unidades de gases de efecto invernadero al año.

Dada esta regulación, pida a los participantes que elijan un nuevo nivel de producción para maximizar sus ganancias.

Se recomienda que esta sesión se desarrolle en alrededor de 3 minutos.

Todos ellos deben seleccionar lo siguiente:

Empresa	Producción	Utilidad	Emisiones
Generadora de Electricidad	7 unidades	\$16	6 unidades
Productora de Cemento	3 unidades	\$24	6 unidades
Total	--	\$40	12 unidades

De nueva cuenta, pida a los participantes que respondan a la siguiente pregunta con la cantidad de producción y verifique que todos hayan respondido de acuerdo adecuadamente de acuerdo a su nivel de producción. No indique esta vez cuál fue el nivel de ganancia ni de producción ante los participantes, ya que de nueva cuenta podrían deducir el nivel de emisiones del otro grupo. Pida que observen entre los miembros de su grupo cómo disminuyeron sus ganancias respecto a no regulaciones. Mencione que el nivel total de emisiones es de 12, logrando el gobierno reducir sus emisiones respecto al nivel anterior.

Ronda 2: Producción con Sistema de Comercio de Emisiones

El Gobierno ha decidido que, en lugar de limitar las emisiones mediante regulación, introducirán un sistema de comercio de derechos de emisión. Los participantes deben ahora entregar un derecho de emisión por cada unidad de emisiones. Se asignarán a las empresas suficientes derechos de emisión para que puedan producir tanto como en la hipótesis anterior (es decir, 6 derechos de emisión) a fin de mantener el mismo resultado medioambiental.

Los grupos deben negociar con sus socios asignados para ver si pueden aumentar sus ganancias comprando o vendiendo derechos de emisión. Deberían considerar el cambio en los beneficios de la producción antes y después del comercio para asegurarse de que el comercio aumente sus beneficios totales.

Es posible que los participantes necesiten que se les anime a empezar a operar, así que sugiera que alguien haga la primera oferta. No podrán desarrollar su estrategia óptima sin hablar con el otro equipo (por ejemplo, no sabrán si quieren comprar o vender).

Permita diez minutos para el comercio, y dé un aviso dos minutos antes de que se acabe el tiempo. Indique a los grupos que respondan sus respectivos niveles de producción, ganancias, emisiones totales, y créditos comprados o vendidos.

El comercio óptimo se produce cuando las generadoras de electricidad venden 2 derechos de emisión a las cementeras. Verifique que los equipos respondieron de esta manera. La distribución

exacta de las ganancias dependerá de las habilidades de negociación de los participantes, pero debería ser algo así (en este ejemplo, los 2 derechos de emisión se vendieron a un precio de \$3):

Empresa	Producción	Utilidad	Emisiones
Generadora de Electricidad	5 unidades	\$16	4 unidades
Productora de Cemento	5 unidades	\$30	8 unidades
Total	--	\$46	12 unidades

En la segunda sesión, se repetirá la ronda dos y se discutirán las lecciones.

Discuta esta ronda de operaciones con la clase, enfatizando las operaciones exitosas. Algunas preguntas que hacer a los participantes podrían ser:

- ¿Quién logró hacer negocio?
- ¿Quién fue el comprador/vendedor?
- ¿Cuántos derechos de emisión intercambiaron?
- ¿En cuánto aumentaron sus ganancias? ¿O quién hizo más de \$X de ganancia?

Esta discusión proporciona orientación a los grupos que no lograron comerciar con éxito.

Al final de estas reflexiones, los resultados habrán sido analizados y se declararán los ganadores (si quieres hacer eso). Es posible que haya más de un ganador.

Ronda 2a: Intercambiando con otra “empresa”

Recomendamos realizar una segunda ronda de negociación con diferentes equipos. El cambio de equipos permite a los que entienden difundir el conocimiento y garantiza que los grupos no se limiten a aceptar repetir los números del último escenario. Una forma de intercambiar grupos de manera eficiente es pedir a todos los grupos de Productora de Cemento que se pongan de pie y se muevan en el sentido de las agujas del reloj alrededor del salón hasta el próximo grupo de Generadora de Electricidad.

Haga hincapié en que el juego comienza de nuevo. Su juego en la ronda anterior no tiene ningún impacto en esta ronda. Debe ejecutarse de manera idéntica a la ronda anterior.

Discuta los resultados, incluidas preguntas como:

- ¿Quién logró realizar un intercambio?
- ¿Quién hizo más Utilidad que la última ronda?

Ronda 3: Producción Cooperativa con Sistema de Comercio de Emisiones para mayor ambición

El objetivo es ver que se puede ser más ambicioso y obtener mayores beneficios ambientales con el Sistema de Comercio de Emisiones. Se plantea que en el supuesto de que exista un caso con regulaciones fijas, las empresas cooperan entre sí para reducir más las emisiones y proponer al gobierno un sistema más flexible, mientras que sus ganancias se quedan al menos iguales que en el

caso de límite de 6 unidades de emisiones. En esta parte de la ronda, se entregarán premios a los primeros grupos compuestos que logren mitigar el mayor número posible de emisiones.

Es decir, en este caso, se parte que el gobierno implementa una regulación de un límite de emisiones de 6 unidades, como en la segunda sección de la ronda 1. Las empresas proponen al gobierno un sistema más flexible en el que haya un ganar-ganar tanto para gobierno como el sector privado, el objetivo es entonces encontrar una distribución adecuada.

Los equipos disponen de quince minutos para negociar, y de la misma manera deben ingresar su número de producción, emisiones totales, y derechos comprados o vendidos, ingreso o costo por derechos, y emisiones. Al finalizar, los resultados serán analizados para declarar al equipo ganador en base a emisiones máximas abatidas. Recuerde a los participantes que deben usar un nombre único que les distinga.

Se recomienda que esta sesión se desarrolle en alrededor de 15 minutos, dando un aviso dos o tres minutos antes que se acabe el tiempo.

En este caso, el nivel óptimo es el siguiente.

Empresa	Producción	Utilidad	Emisiones
Generadora de Electricidad	3 unidades	\$16*	2 unidades
Productora de Cemento	5 unidades	\$24*	8 unidades
Total	--	\$40	10 unidades

* la distribución exacta de las ganancias depende del precio de los cupos.

Discusión

Refiérase a la tabla y compare los resultados ambientales y económicos para todos los casos.

- Los reguladores determinan los objetivos ambientales (el tope), es decir, el comercio en sí no afecta a los resultados ambientales.
- El comercio puede reducir los costes de cumplir un objetivo.

	Utilidad	Generadora de Electricidad Emisiones	Productora de Cemento Emisiones	Emisiones totales
Sin Regulaciones	\$54	7 unidades	11 unidades	18 unidades
Límite de Emisiones	\$40	6 unidades	6 unidades	12 unidades
Comercio de Emisiones	\$46	4 unidades	8 unidades	12 unidades
Cooperación	\$40	2 unidades	8 unidades	10 unidades

Extensión: Asignación

Supongamos que en lugar de proporcionar a cada empresa 6 subsidios, el gobierno hubiera decidido que la cementera era la que más necesitaban ser compensada. En este escenario, la empresa de electricidad tendría 3 cupos (derechos de emisión) mientras que a la cementera se les asignan 9 cupos (derechos de emisión).

Con nuevos folletos (limpios), o como una discusión de toda la clase, observe el resultado de esta asignación para las ganancias individuales y las ganancias totales. Tenga en cuenta que las emisiones totales serán las mismas: 12 unidades.

Con estos límites de emisiones aplicados, las empresas maximizan sus beneficios de la siguiente manera:

Empresa	Producción	Utilidad	Emisiones
Generadora de Electricidad	4 unidades	\$9	3 unidades
Productora de Cemento	6 unidades	\$35	9 unidades
Total	--	\$44	12 unidades

De nueva cuenta, el comercio óptimo genera lo siguiente:

Empresa	Producción	Utilidad	Emisiones
Generadora de Electricidad	5 unidades	\$13	4 unidades
Productora de Cemento	5 unidades	\$33	8 unidades
Total	--	\$46	12 unidades

En comparación con el escenario original, la generadora de electricidad recibe mayor beneficio del monto de la ganancia total y el nivel óptimo de producción (cinco unidades por empresa) es el mismo.

Los participantes deberían poder ver lo siguiente:

- La asignación inicial no afecta a los beneficios globales ni a los patrones de producción óptimos, sin embargo, afecta la distribución de la riqueza dentro de la economía.

Otras preguntas

¿Cuáles son algunos de los problemas de cambiar este tipo de sistema al mundo real?

¿Cómo podrían las empresas reducir la pérdida de emisiones si no fuera mediante la reducción de la producción?

¿Cómo afecta el comercio de derechos de emisión a la inclinación de las empresas a invertir en tecnologías más respetuosas con el medio ambiente en relación con la regulación de las actividades no comerciales?

¿Podría la limitación de las emisiones permitir a una empresa continuar como de costumbre, o quizás ser más rentable? ¿Podrían los derechos de emisión negociables?

¿Quién hace cumplir el sistema y cómo?