

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA ECONÓMICAS, A.C.



**SINERGIAS ENTRE OBJETOS: EXPERIMENTO COMPARATIVO EN
LABORATORIO DE SUBASTA DE PRIMER PRECIO Y SUBASTA
SIMULTÁNEA ASCENDENTE**

TESINA

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN ECONOMÍA**

P R E S E N T A

CRISTIAN YAIR CORTÉS JUÁREZ

DIRECTOR DE TESINA: DR. ALEXANDER ELBITTAR HEIN

CIUDAD DE MÉXICO

AGOSTO, 2017

A mí madre, porque de ella aprendí a ser fuerte

A mi padre, quién me enseñó a nunca dejar de soñar

Y a mí tía Mónica, que me ha apoyado tanto

Agradecimientos

No puedo estar más agradecido con el Dr. Alexander Elbittar por haber confiado en mí y no sólo brindarme su amable asesoría sino además ayudarme en hacer realidad este trabajo. Agradezco a mi institución académica, el CIDE, por financiar este proyecto y darme todas las facilidades para realizar el experimento. Quiero dar un agradecimiento especial a la Mtra. María Adamelia Burgueño Mercado por su tiempo, sus comentarios y por introducirme en el interesante mercado de los hidrocarburos, de donde surgió la motivación de esta tesina. Además, quiero agradecer a Raúl Luyando por su apoyo en las sesiones experimentales y a todos mis amigos y compañeros que participaron en esta investigación.

En particular, quiero agradecer el amor y apoyo de algunas personas que son muy importantes para mí. Mi madre, que siempre ha estado conmigo en los buenos y los malos momentos. Sin su cariño y apoyo los escollos de la vida parecerían imposibles. A mí padre, le agradezco haberme enseñado desde pequeño a creer en mis capacidades y a no minimizar mis ambiciones. También, quiero agradecer a mi tía Mónica que, a pesar de la distancia, no ha parado de apoyarme en todo momento y brindarme su cariño. Se lo agradezco enormemente. En definitiva, gracias a todos ustedes por permitirme llegar hasta este punto de mi vida profesional.

Resumen

El presente trabajo contrasta la subasta de primer precio (SPP) y la subasta ascendente simultánea (SAS) a través de un experimento comparativo. La motivación de este experimento es evaluar cuál de los dos diseños genera mayores ingresos y eficiencia cuando existen sinergias de valoraciones entre los objetos subastados. Por un lado, la SPP recauda mayores ingresos para el subastador al momento de la subasta. Por otro lado, la SAS genera mayor eficiencia, excedente y disminuye el problema de exposición de los oferentes.

Contenido

Introducción	1
Capítulo 1. Sinergias entre objetos y diseño experimental	4
1.1. Sinergias entre objetos: súper-aditividad y sub-aditividad	4
1.2. Diseño experimental	6
1.2.1. Estructura de la subasta	6
1.2.2. Parámetros del diseño	8
Capítulo 2 Resultados	10
2.1 Ingresos	10
Resultado 1 (Ingresos recaudados)	10
Soporte para el resultado 1	10
2.2 Eficiencia	12
Resultado 2 (Tasa de asignación de unidades)	12
Soporte para el Resultado 2	12
Resultado 3 (eficiencia absoluta).....	13
Soporte para el Resultado 3	14
2.3. Excedente	15
Resultado 4 (tasa de excedente).....	15
Soporte para el Resultado 4	15
2.4. Problema de exposición	16
Resultado 5 (problema de exposición)	16
Soporte para el resultado 5	16
Conclusiones	17
Referencias	18
Anexo: Instrucciones del experimento	20
A.1 Tratamiento 1: Subasta de Primer Precio a Sobre Cerrado	20
A. Instrucciones	28
A.2 Tratamiento 2: Subasta Ascendente Simultánea (SAS)	28

Lista de figuras

1. Tabla de valores: sinergias positivas (azul) y negativas (café). Los cocientes dan como resultado la valoración de los sujetos para cada combinación	8
2. Media de Ingresos recaudados por tratamiento y sesión para cada tipo de bien (UE	10
3. Media de adjudicación de unidades por subasta para cada tipo de bien.....	12
4. Indicador de eficiencia absoluta total, por sesión y tratamiento.....	13

Lista de tablas

1. Tratamientos experimentales	7
2. Test de hipótesis de diferencia entre medias de ingresos recaudados	11
3. Test de hipótesis de diferencia entre proporciones de unidades asignadas	13
4. Test de hipótesis de diferencia entre proporciones de subastas absolutamente eficientes.....	14
5. Tasa de excedente observado respecto al teórico máximo por tratamiento	15
6. Test de diferencia de proporción de excedente observado respecto al máximo	15
7. Test de diferencia de proporción de sujetos afectados por el problema de exposición.....	16

Introducción

Las subastas asignan precios a recursos escasos en escenarios de incertidumbre. Así, muchos agentes económicos implementan las subastas como mecanismo para otorgar los derechos de explotación o la propiedad de bienes a terceros. De esta manera, el buen diseño de las subastas promueve asignaciones eficientes e ingresos competitivos para el subastador.

Además, cada mercado tiene características particulares que deben ser consideradas en el diseño de una subasta. Una de éstas se puede ejemplificar en el mercado de los hidrocarburos: las empresas obtienen mayor utilidad cuando en una subasta logran ganar cierta combinación de áreas contractuales que les genera externalidades positivas, por ejemplo, eficiencias de producción si las áreas son vecinas (súper-aditividad). En contraste, ganar una combinación no deseada podría significar absorber externalidades negativas (sub-aditividad), por ejemplo, falta de recursos para explotar eficientemente un área adicional (Cramton, 2007).

Entonces, ¿cuál diseño de subasta genera mayores ingresos y eficiencia en presencia de sinergias como las descritas anteriormente? Para responder a la pregunta se realizó un experimento en laboratorio¹ que compara los resultados de la SPP con los de la subasta ascendente simultánea (SAS).

Dado lo anterior, la elección de comparar la SPP y la SAS es por dos razones. En primer lugar, son los dos diseños de subasta que más se utilizan en mercados con sinergias entre los bienes subastados. La SAS es ampliamente utilizada en las subastas del espectro electromagnético y la SPP en las subastas de bloques para la exploración y extracción de hidrocarburos. En segundo lugar, esta investigación pretende complementar la literatura sobre teoría de subastas desde una perspectiva experimental.

Desde luego, la teoría de subastas ofrece literatura que se especializa en modelar y hacer investigación experimental de subastas en mercados que poseen bienes con este tipo

¹ El experimento se realizó durante el mes de mayo del 2017 y recibió financiamiento del CIDE

de sinergias. Esta literatura ha mostrado ser útil para los gobiernos que buscan asignar recursos escasos a través de subastas.

En el caso de las subastas del espectro electromagnético de la *Federal Communications Commission (FCC)*, McMillan (1994) sugiere que una SAS es potencialmente más eficiente cuando existen interdependencias entre las valoraciones de los licitantes y sinergias entre los bienes.

Las ventajas y desventajas de la SAS respecto a la SPP se han estudiado con profundidad por varios autores. Kagel y Levin (2002) encontraron que las subastas de precio ascendente (*clock*) disminuyen el problema de *winner's curse* en comparación con una subasta de primer precio. Sin embargo, Klemperer (2004) critica a la SAS por su posible vulnerabilidad al no evitar problemas de colusión y dificultar la entrada de licitantes pequeños.

Como se ha descrito, un mercado con presencia de estas sinergias es el mercado de los hidrocarburos donde Cramton (2007) señala que la SAS puede incrementar el proceso de descubrimiento del precio, la reducción de incertidumbre y el aumento de eficiencia e ingresos cuando se subastan bloques con cierta aditividad y alta competencia (si esto último no es así Cramton sugiere utilizar una SPP).

Semejantemente, Tordo (2009) sugiere que una SAS es una mejor opción –respecto a una SPP– dado que la primera mejora la eficiencia y permite maximizar el valor de las sinergias que existen entre los bloques petroleros; esto incrementaría los ingresos del licitador.

De esta forma, existe una discusión entre el uso de alguna configuración específica de subasta ascendente en lugar de implementar subastas convencionales –como una SPP– en subastas con múltiples ítems con sinergias. La literatura de teoría de subastas no permite resolver, de manera definitiva, la discusión anterior por la complejidad que implica encontrar equilibrios en subastas con múltiples objetos y grados de aditividad entre estos. Así, es en estas circunstancias que la literatura experimental se vuelve muy relevante.

Los estudios experimentales han comparado a la SAS con otros diseños de subastas más complejos como en Porter (2003) donde —en el diseño de subastas del espectro electromagnético— compara una SAS con un diseño de *combinatorial block*. En este caso, Porter encuentra que las SAS generan menos eficiencia e ingresos que una *combinatorial block*.

Schweitzer (2012) hace un experimento comparativo —también en subastas del espectro electromagnético— de una SAS con una *package-clock auction* (un diseño equivalente a una *combinatorial auction*) donde este último diseño no da suficientemente evidencia de ser superior y se caracteriza por tener una aplicación práctica demasiado compleja.

De esta forma, la literatura ha contribuido con investigación experimental para las subastas del espectro electromagnético. Sin embargo, no se ha profundizado en la comparación de las SPP con las SAA cuando existen sinergias entre las unidades subastadas. El objetivo de este trabajo es contribuir en ese sentido.

Así, el texto está compuesto de dos capítulos. En el primero, se define a detalle el concepto de sinergias entre los objetos de una subasta, así como sus principales implicaciones económicas. Además, se explica el diseño y los parámetros del experimento realizado. En el segundo, se presentan los principales resultados del experimento en términos de ingresos, eficiencia, nivel de excedente y presencia de problema de exposición. Finalmente, la conclusión expone las implicaciones de los resultados en subastas donde existen sinergias entre objetos.

Capítulo 1.

Sinergias entre objetos y diseño experimental

El diseño experimental representa las sinergias entre objetos a través de las valoraciones de los sujetos participantes en el experimento. Así, en este capítulo se detallan las implicaciones de estas sinergias en los resultados de una subasta y se describe el diseño del experimento implementado.

1.1. Sinergias entre objetos: súper-aditividad y sub-aditividad

En el diseño de subastas típicamente se asume que los bienes son aditivos: el valor de una combinación de bienes es igual a la suma de sus valores individuales. Entonces, la súper-aditividad y la sub-aditividad se definen de la siguiente forma (Cramton, 2007):

- Súper-aditividad: el valor de una combinación de bienes es mayor que la suma de sus valores individuales.
- Sub-aditividad: el valor de una combinación de bienes es menor que la suma de sus valores individuales.

Estas dos sinergias afectan las valoraciones de los oferentes, quienes obtienen mayor valor al obtener combinaciones súper-aditivas. Así, los oferentes se encuentran obligados a lanzar pujas muy altas para reducir el riesgo de ganar combinaciones de áreas con valoraciones sub-aditivas. A esto se la conoce como el problema de exposición, el cuál es un fenómeno en el que un oferente —que lanza pujas directamente de acuerdo a su demanda— está expuesto a la posibilidad de que éste pueda terminar ganando un conjunto de bienes que no quiere a los precios que ofertó porque las combinaciones súper aditivas se han vuelto muy costosas (Milgrom, 2010).

Dado lo anterior, los ingresos de una subasta pueden ser altos si su diseño no permite a los oferentes hacer un descubrimiento del precio correcto que disminuya el problema de exposición. A corto plazo, esto puede ser una buena noticia para el subastador, sin embargo, los ganadores que sobrevaloraron sus pujas pueden terminar declarándose incompetentes en

sus compromisos de pago y pueden no tener más elección que renunciar a sus bienes adquiridos. A mediano plazo, esto significa una disminución en los ingresos recaudados dado que quién reemplace a la puja ganadora —a través de una nueva subasta o del segundo lugar— presentará pujas más bajas.

Además, los efectos del problema de exposición pueden tener efectos a largo plazo incluso si el oferente es capaz de cumplir con sus compromisos de pago. Es decir, el problema de exposición no implica necesariamente que la valoración de la combinación ganada sea tan baja que resulte en pérdidas económicas para el oferente al término de la subasta. Por ejemplo, los costos de los proyectos de hidrocarburos tienden a crecer en el largo plazo, especialmente si se hacen inversiones de “recuperación mejorada” que alargan la vida de los campos (como hacer trabajos para aminorar la declinación de los campos). Un incentivo que puede generarse con ofertas muy altas (ocasionadas por el problema de exposición), es que no exista la etapa de “recuperación mejorada” (que se cierre el proyecto antes debido a que no es rentable invertir a niveles de oferta excesivamente altos). De modo que, tal situación desalentaría la inversión, los beneficios del oferente y, en consecuencia, la recaudación de ingresos para el subastador (por ejemplo, a través de recaudación de impuestos). Así, los efectos del problema de exposición no se limitan sólo en la recaudación de ingresos a corto/mediano plazo, sino que puede crear incentivos que disminuyan el excedente creado a largo plazo.

En pocas palabras, el diseño de una subasta tiene que procurar generar asignaciones que capturen la súper-aditividad y evitar asignar combinaciones sub-aditivas. Razón por la cual, en términos de eficiencia, este trabajo define a una subasta como “absolutamente eficiente” si todas las asignaciones de los objetos subastados poseen el máximo efecto posible de sinergias con súper-aditividad.

Por lo tanto, esta proporción de eficiencia absoluta —asignaciones donde todos los objetos se asignaron en alguna combinación súper-aditiva — la calculamos así:

$$\varepsilon_T = \frac{\sum_{i=k}^n x_i^{SA}}{\sum_{i=1}^n x_i}$$

Donde $\sum_{i=k}^k x_i^{SA}$ es el número k de asignaciones que capturan sinergias de súper-aditividad absoluta respecto al número total de asignaciones $\sum_{i=1}^n x_i$ en un tratamiento T del experimento.

Asimismo, el excedente económico o bienestar social de una subasta se cuantifica dentro de dos parámetros: el excedente teórico máximo (valor generado si una subasta es “absolutamente eficiente”) y el excedente teórico mínimo (valor generado si una subasta tiene sólo asignaciones sub-aditivas).

De esta manera, el excedente observado es el valor de las asignaciones realizadas, que mientras más cerca esté del excedente teórico máximo mayor será la maximización del excedente o bienestar social.

1.2. Diseño experimental

El experimento compara un diseño de SAS contra un diseño de SPP. El experimento fue programado y conducido con el software experimental z-Tree (Fischbacher, 2007). Las particularidades del experimento se describen a continuación.

1.2.1. Estructura de la subasta

En cada sesión del experimento se implementó un mecanismo de subasta distinto: SPP o SAS. Para el experimento se reclutaron a 96 estudiantes del Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE) sede Santa Fe. Se realizaron ocho sesiones en las que participaron 12 sujetos divididos en 6 grupos de dos personas por sesión.

De esta forma, en cada sesión se realizaron dos periodos de subastas de entrenamiento y trece periodos de subastas consecutivas en donde a los sujetos se les solicitó presentar ofertas para las cuatro unidades subastadas. En cada sesión se utilizaron sujetos distintos y en cada nueva subasta los sujetos se reasignaron aleatoriamente.

Tabla 1. Tratamientos experimentales

Tratamiento experimental	Sesiones	Periodos
<i>SPP</i>	1,2,3,4	13 en cada sesión
<i>SAS</i>	5,6,7,8	13 en cada sesión

Las valoraciones de los bienes están diseñadas para representar las sinergias que existen entre las combinaciones de las cuatro unidades. En consecuencia, las unidades subastadas están divididas en dos tipos de bienes: los bienes tipo A y los bienes tipo B. Cada tipo de bien se compone de dos unidades idénticas.

Las valoraciones de los sujetos son las mismas para cada uno, es decir, son valoraciones comunes sin incertidumbre donde los beneficios para cada sujeto son iguales a dicha valoración menos el precio de sus pujas (más un pago por presentarse). Por un lado, las unidades entre cada tipo de bien son homogéneas y las adherencias entre unidades del mismo tipo generan sinergias positivas (súper-aditividad). Por otro lado, los bienes reciben sinergias negativas cuando se valoran combinaciones entre diferentes tipos de bienes (sub-aditividad). Así, estas sinergias están representadas por un cociente $z_{a,b}$ que pondera las sinergias para cada combinación de unidades (a, b) .

De esta forma, las valoraciones de las combinaciones de las unidades son conocidas por los sujetos y, en cada subasta, la valoración para cada sujeto i y combinación de unidades j (v_{ij}) es obtenida —similarmente que Sascha Schweitzer (2012) — de:

$$v_{ij} = s_i \cdot z_{a,b} \tag{1}$$

Donde s_i es un número aleatorio de una distribución uniforme en $(25, 100)$ y $z_{a,b}$ es el factor de ponderación mencionado anteriormente. Además, las pujas se realizan para cada unidad, donde las posibles combinaciones de éstas se muestran en la figura 1:

Figura 1. Tabla de valores: sinergias positivas (azul) y negativas (café). Los cocientes dan como resultado la valoración de los sujetos para cada combinación

		Unidades del Bien A		
		0	1	2
Unidades del Bien B	0	$s_i \cdot z_{0,0}$	$s_i \cdot z_{1,0}$	$s_i \cdot z_{2,0}$
	1	$s_i \cdot z_{0,1}$	$s_i \cdot z_{1,1}$	$s_i \cdot z_{2,1}$
	2	$s_i \cdot z_{0,2}$	$s_i \cdot z_{1,2}$	$s_i \cdot z_{2,2}$

En la figura 1, las combinaciones de unidades azules tienen sinergias súper-aditivas (ponderadas por el factor $z_{a,b}$) y las combinaciones de unidades café tienen sinergias sub-aditivas. Las combinaciones en blanco son aditivas (no hay sinergias entre las unidades).

1.2.2. Parámetros del diseño

Tratamiento 1: SPP

La subasta de sobre cerrado a primer precio es simultánea, es decir, los ganadores de cada unidad eran anunciados hasta el final del periodo de subasta. Además, en cada subasta los sujetos tenían la oportunidad de ingresar ofertas escritas por las cuatro unidades. La adjudicación de los bienes se dio a través de una regla de discriminación de precios.

Tratamiento 2: SAS

La SAS permite los sujetos ofertar pujas individuales por las unidades deseadas en una serie de rondas hasta que nadie presente ninguna nueva. Al final de cada ronda se anunciaba la oferta ganadora provisional, sin revelar la identidad del sujeto, excepto en el caso de que el ganador fuera el mismo sujeto. Cada unidad se adjudicaba cuando no existía exceso de

demanda en la unidad correspondiente, es decir, cuando nadie presentaba una puja más alta en una ronda nueva.

En esta subasta los sujetos no presentaban pujas escritas, sino que la computadora les permitía seleccionar una de las cuatro opciones de precios que el software ponía a su disposición. Todas las unidades comenzaban con una opción de precio mínima de 1 unidad experimental (UE) y ésta se incrementaba con aumentos pre-establecidos.

La subasta tiene dos reglas:

- 1) Los sujetos tenían un número máximo de unidades por las que podían presentar una oferta. Este número máximo es igual al número de unidades por las que el sujeto presentó ofertas en la primera ronda. Es decir, los sujetos no pueden incrementar su demanda en rondas sucesivas.
- 2) Los sujetos pueden disminuir su demanda de unidades en cada nueva ronda. Esto puede ocurrir a través de dos motivos: el primero, es cuando la oferta presentada por una unidad es superada por la del otro sujeto y automáticamente se pierde la posesión de dicha unidad; el segundo, si un sujeto tenía la oferta más alta para una unidad en una ronda, éste puede renunciar a ella y sólo debía pagar una penalización si al final de la subasta dicha unidad no fue asignada a ningún otro sujeto.

Capítulo 2

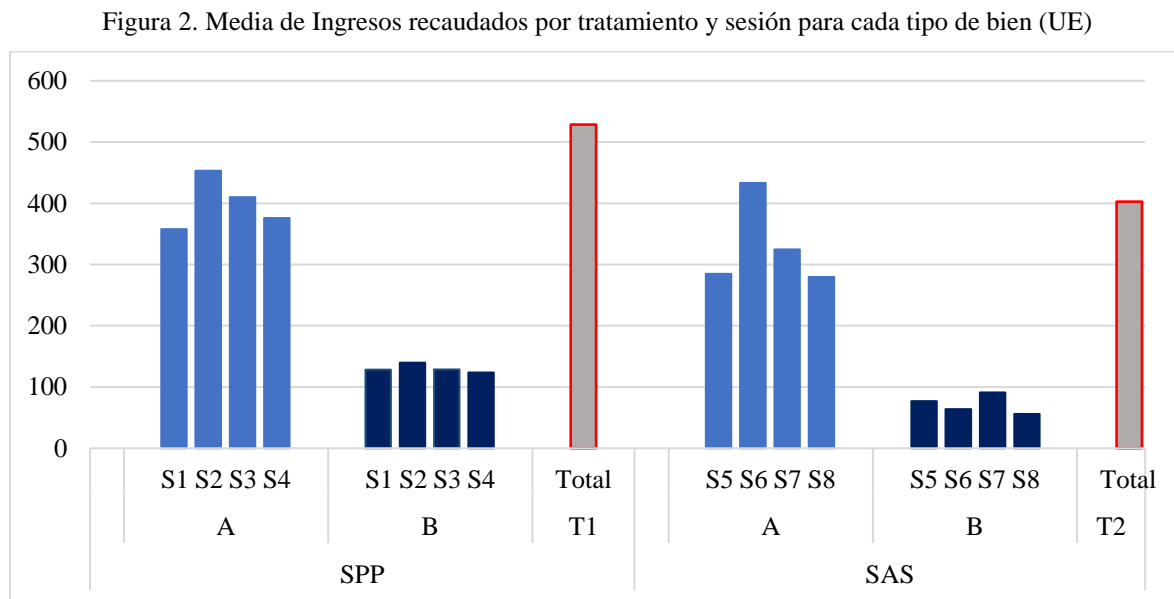
Resultados

Entre las cuatro unidades de los bienes subastados existen ciertas sinergias de súper-aditividad o sub-aditividad. Por tal motivo, es conveniente analizar los ingresos de las subastas clasificándolos por tipo de bien y en conjunto.

2.1 Ingresos

Resultado 1 (Ingresos recaudados)

La SPP genera mayores ingresos recaudados para el subastador.



Soporte para el resultado 1

Las cuatro sesiones de la SPP generaron mayores ingresos en promedio que las cuatro sesiones de la SAS. Por un lado, la SPP obtuvo en promedio 398.464 unidades experimentales (UE) de ingreso recaudado para el bien A y 130.003 UE para el bien B. Por otro lado, la SAS obtuvo en promedio 330.615 UE de ingreso recaudado para el bien A y

72.071 UE para el bien B. En total, la SPP recaudó, en promedio, 528.468 UE y la SAS recaudó 402.686 UE.

Si usamos un test de hipótesis de diferencia de medias podemos rechazar la hipótesis nula de que las medias de ingresos en los dos tratamientos son iguales con un $p < 0.001$ en tres escenarios: 1) considerando los ingresos recaudados sólo por las unidades del bien A; 2) sólo las del bien B; 3) en conjunto.

Tabla 2. Test de hipótesis de diferencia entre medias de ingresos recaudados

Tipo de Bien	Sólo bien A		Sólo bien B		Total	
	SPP	SAS	SPP	SAS	SPP	SAS
<i>Media de ingresos recaudados (UE)</i>	398.464	330.615	130.003	72.071	528.468	402.686
<i>Desviación estándar</i>	184.887	213.376	90.219	57.886	237.665	243.944
<i>t</i>	4.233*		9.503*		6.503*	
Observaciones	308	312	308	312	308	312

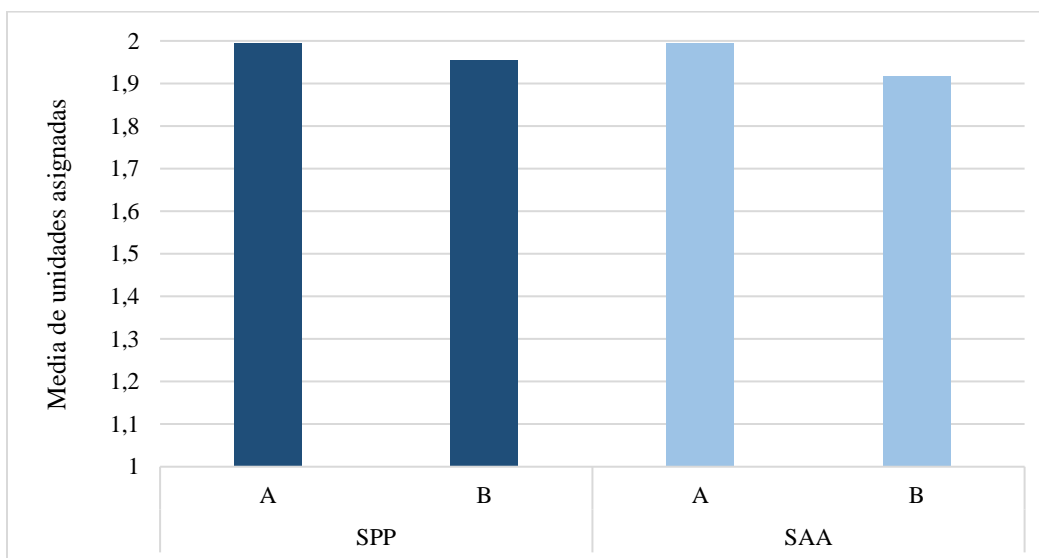
*Se rechaza $H_0: \mu_{SPP} = \mu_{SAS}$ con un $p < 0.001$

2.2 Eficiencia

Resultado 2 (Tasa de asignación de unidades)

La SPP y la SAS asignan la misma proporción de unidades.

Figura 3. Media de adjudicación de unidades por subasta para cada tipo de bien



Soporte para el Resultado 2

Ambos tratamientos asignaron, en promedio, 1.99 unidades del bien A por subasta. Es decir, ambos diseños tuvieron la misma capacidad de adjudicación para el bien A. Para el bien B, la SPP asignó, en promedio, 1.95 unidades del bien B por subasta, mientras que la SAS adjudicó 1.91 unidades.

Además, ambos diseños de subasta adjudicaron el 99.7% de las unidades disponibles del bien A para cada tratamiento. En el caso del bien B, la SPP adjudicó el 97.7% de las unidades y la SAS el 95.8%. En total, la SPP asignó el 98.7% de todas las unidades y la SAS el 97.8%.

Si usamos un test de diferencia de proporciones no podemos rechazar la hipótesis nula de que ambos tratamientos asignan la misma proporción de unidades con un $p < 0.05$ en tres escenarios: 1) considerando sólo las unidades asignadas del bien A; 2) sólo las del bien B; 3) en conjunto.

Tabla 3. Test de hipótesis de diferencia entre proporciones de unidades asignadas

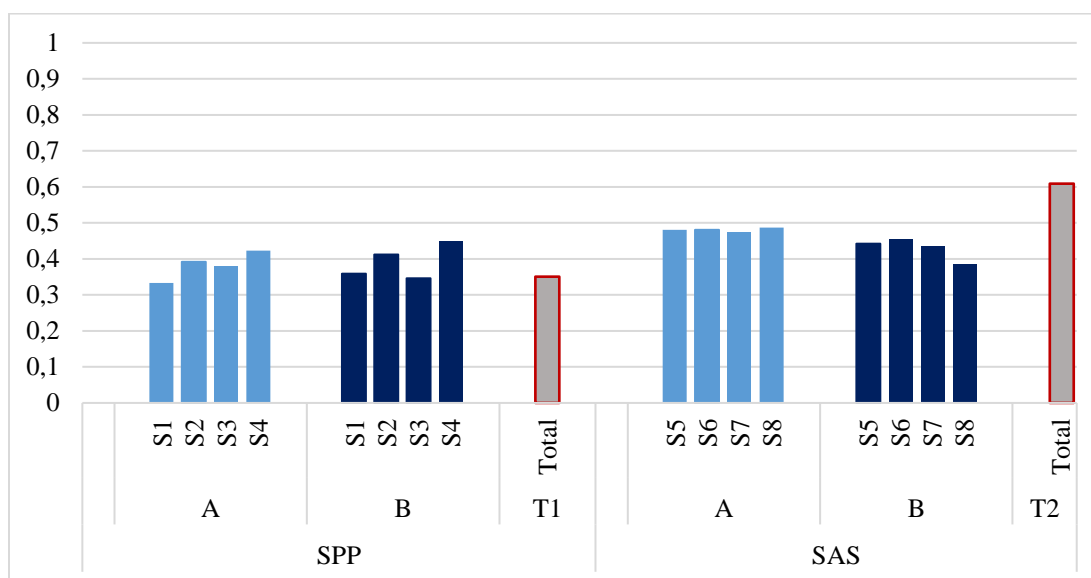
Tipo de Bien	Sólo bien A		Sólo bien B		Total	
	SPP	SAS	SPP	SAS	SPP	SAS
Unidades asignadas	614	622	602	598	1216	1220
Proporción de unidades asignadas	0.997	0.997	0.977	0.958	0.987	0.978
<i>t</i>	-0.013*		1.887*		1.782*	
Observaciones	616	624	616	624	1232	1248

*Se acepta $H_0: p_{SPP} = p_{SAS}$ con un $p < 0.05$

Resultado 3 (eficiencia absoluta)

La SAS genera mayor proporción de subastas eficientes absolutas.

Figura 4. Indicador de eficiencia absoluta total, por sesión y tratamiento



Soporte para el Resultado 3

Dada la definición de la sección 1.1, una subasta eficientemente absoluta ocurre cuando un sujeto gana dos unidades del bien A y, simultáneamente, el otro sujeto gana las dos unidades del bien B. Nótese que, dada la Figura 1, esta combinación de unidades tiene el mayor efecto de súper aditividad respecto a cualquier otra combinación (los factores de ponderación así lo aseguran). Así, el indicador de eficiencia absoluta fue de 0.609 para la SAS y de 0.351 para la SPP.

Además, si hacemos el mismo análisis por tipo de bien, una asignación absolutamente eficiente es aquella donde sólo un sujeto se llevó las dos unidades de ese tipo de bien. Para sólo los bienes tipo A, la SPP obtuvo un indicador de 0.381 y la SAS de 0.481. Para sólo los bienes tipo B, la SPP obtuvo un indicador de 0.391 y la SAS de 0.429.

Si usamos un test de diferencia de proporciones podemos rechazar la hipótesis nula de que ambos tratamientos asignan la misma proporción de asignaciones absolutamente eficientes en dos escenarios: 1) considerando sólo las unidades asignadas del bien tipo A; 2) en conjunto.

Si usamos un test de diferencia de proporciones no se puede rechazar la hipótesis nula de que ambos tratamientos asignan la misma proporción de asignaciones absolutamente eficientes cuando sólo se considera al bien tipo B con un $p < 0.05$.

Tabla 4. Test de hipótesis de diferencia entre proporciones de subastas absolutamente eficientes

Tipo de Bien	Sólo bien A		Sólo bien B		Total	
	SPP	SAS	SPP	SAS	SPP	SAS
<i>Subastas absolutamente eficientes</i>	235	300	241	268	108	190
<i>Proporción de subastas absolutamente eficientes</i>	0.381	0.481	0.391	0.429	0.351	0.609
<i>t</i>	-3.529**		-1.369*		-6.437**	
Observaciones	616	624	616	624	308	312

*Se acepta $H_0: p_{SPP} = p_{SAS}$ con un $p < 0.05$

**Se rechaza $H_0: p_{SPP} = p_{SAS}$ con un $p < 0.001$

2.3. Excedente

Resultado 4 (tasa de excedente)

La SAS genera más excedente que la SPP.

Tabla 5. Tasa de excedente observado respecto al teórico máximo por tratamiento

Tratamiento	SPP	SAS
<i>Media de Excedente teórico máximo por subasta</i>	749.03	764.08
<i>Media de Excedente observado por subasta</i>	654.24	721.72
Tasa de excedente	0.87	0.94

Soporte para el Resultado 4

La SAS tiene una tasa de excedente observado respecto al teórico máximo (como se define en la sección 1.1) de 0.94 y la SPP de 0.87. Asimismo, el excedente de la SAS es 62% más alto que el excedente teórico mínimo, mientras que el excedente de la SPP es 48% más alto. Si usamos un test de diferencia de proporciones podemos rechazar la hipótesis nula de que ambos tratamientos tienen la misma tasa (proporción) de excedente teórico máximo respecto al observado con un $p < 0.05$.

Tabla 6. Test de diferencia de proporción de excedente observado respecto al máximo

Tipo de Bien	Total vs Total	
	SPP	SAS
<i>Excedente observado</i>	201506.5	225175.5
<i>Tasa de excedente teórico máximo</i>	0.873	0.944
<i>t</i>	-3.081*	
Observaciones	308	312

*Se rechaza $H_0: p_{SPP} = p_{SAS}$ con un $p < 0.05$

2.4. Problema de exposición

Resultado 5 (problema de exposición)

La SPP genera una mayor proporción de individuos afectados por el problema de exposición que la SAS.

Soporte para el resultado 5

En la SPP 101 veces (16.4%) algún sujeto terminó la subasta con pérdidas mientras que eso sólo sucedió 27 veces (4.3%) en la SAS. Las pérdidas de estos sujetos fueron causadas por el problema de exposición descrito en la sección 1.1 (la maldición del ganador queda descartada de este análisis dado que las valoraciones no tenían ningún nivel de incertidumbre para los sujetos). Si usamos un test de diferencia de proporciones podemos rechazar la hipótesis nula de que ambos tratamientos generan la misma proporción de individuos afectados por el problema de exposición con un $p < 0.001$.

Tabla 7. Test de diferencia de proporción de sujetos afectados por el problema de exposición

Tipo de Bien	Total vs Total	
	SPP	SAS
Tratamiento		
<i>Número de sujetos que presentaron pérdidas</i>	101	27
<i>Tasa de sujetos afectados por el problema de exposición</i>	0.163	0.043
<i>t</i>	6.984*	
Observaciones	616	624

*Se rechaza $H_0: p_{SPP} = p_{SAS}$ con un $p < 0.001$

Conclusiones

El presente trabajo contrasta la subasta de primer precio (SPP) y la subasta ascendente simultánea (SAS) a través de un experimento comparativo. La motivación de este experimento es evaluar cuál de los dos diseños genera mayores ingresos y eficiencia cuando existen sinergias de valoraciones entre los objetos subastados. Por un lado, la SPP recauda mayores ingresos para el subastador al momento de la subasta. Por otro lado, la SAS genera mayor eficiencia, excedente y disminuye el problema de exposición de los oferentes.

Los resultados sugieren lo siguiente: 1) decidir utilizar una SPP o una SAS implica un *trade-off* entre priorizar la recaudación al momento de la subasta o la eficiencia.; 2) el problema de exposición está más presente en la SPP, por tal motivo, los oferentes afectados podrían no cumplir sus compromisos de pago y la recaudación de ingresos se ajustaría a la baja (las nuevas pujas deberían ser más bajas); 3) la SAS generó una mayor tasa de excedente, es decir, mayor creación de valor a largo plazo.

En conclusión, el propósito es mostrar evidencia experimental de los beneficios y desventajas de implementar la SPP o la SAS en subastas con sinergias entre objetos. El éxito de subastas futuras en mercados como el del espectro electromagnético o el de los hidrocarburos depende de maximizar la riqueza del licitador, no sólo a corto, sino también a largo plazo.

Referencias

- Ausubel, L., Cramton, P. (2004). Auctioning Many Divisible Goods. *Journal of the European Economic Association*, 2(2-3), 480-493.
- Ausubel, L., Cramton, P., Milgrom, P. (2004). The Clock-Proxy Auction: A Practical Combinatorial Auction Design. *Stanford Institute for Economic Policy Research*, 03(34), 1-27.
- Bulow, J., Klemperer, P. (1996). Auctions Versus Negotiations. *The American Economic Review*, 86(1), 180-194.
- Cramton, P. (2004). Simultaneous Ascending Auctions. *University of Maryland*, 1-16.
- Cramton, P. (2007). How Best to Auction Oil Rights. En M. Humphreys, J. D. Sachs & J. E. Stiglitz (Eds.), *Escaping the Resource Curse* (pp. 114-152). Nueva York: Columbia University Press.
- Friedman, D., Sunder, S. (1994). *Experimental Methods: A Primer for Economists*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Kagel, J. H., Levin, D. (2002). *Common Value Auctions and the Winner's Curse*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Kagel, J., Lien, Y., Milgrom, P. (2010). Ascending Prices and Package Bidding: A Theoretical and Experimental Analysis. *American Economic Journal: Microeconomics* 2, 160-185.
- Klemperer, P. (2004). *Auctions: Theory and Practice*. Princeton, Nueva Jersey: Princeton University Press.
- McMillan, J. (1994). Selling Spectrum Rights. *The Journal of Economic Perspectives*, 8(3), 145-162.
- Milgrom, P. (2010). *Putting Auction Theory to Work*. Nueva York: Cambridge University Press.

- Osborne, M. (2004). *An Introduction to Game Theory*. Nueva York: Oxford University Press.
- Porter, D., Rassenti, S., Roopnarine, A., Smith, V. (2003, September). Combinatorial Auction Design. *PNAS*, 100(19), 11153-11157.
- Raymond, M., Leffler, W. (2006). *Oil and Gas Production in Nontechnical Language*. Tulsa, Oklahoma: PennWell.
- Schweitzer, M. S. (2012). *Large-scale Multi-item Auctions: Evidence from Multimedia-supported Experiments* (Doctoral dissertation). Karlsruher Institut für Technologie, Baden-Wurtemberg, Alemania.
- Tordo, S., Johnston, D., Johnston D. (2009, November). Petroleum Exploration and Production Rights: Allocation Strategies and Design Issues. *The World Bank*, (179), 106.
- Urs, F. (2007). z-Tree: Zurich Toolbox for Ready-made Economic Experiments. *Experimental Economics*, 10(2), 171-178.

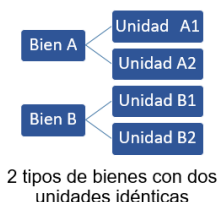
Anexo: Instrucciones del experimento

A.1 Tratamiento 1: Subasta de Primer Precio a Sobre Cerrado

Este es un experimento comparativo en el diseño de subastas. Esta investigación está financiada por el Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE). Las instrucciones son simples, y si las sigues con cuidado y tomas buenas decisiones puedes ganar una CANTIDAD CONSIDERABLE DE DINERO el cual te será PAGADO EN EFECTIVO al final del experimento.

1. En este experimento vamos a realizar una subasta en la que tú actuarás como el comprador de objetos (unidades) ficticios. Así, las unidades subastadas están divididas en dos tipos de bienes: los bienes tipo A y los bienes tipo B. Cada tipo de bien se compone de **dos unidades idénticas**. De esta manera, en cada subasta podrás comprar cuatro unidades. Además, en total participarás en 15 periodos de subastas. Las ofertas que realices estarán compitiendo con las de otro (1) comprador.

Gráfico 1. Tipos de bienes y unidades en cada subasta



2. En cada período competirás con alguna otra persona dentro del salón. La formación de parejas de postores se realizará de la siguiente manera: la persona con la que competirás cambiará de un periodo de subasta al otro. En cada periodo de subasta, la formación de parejas será realizado aleatoriamente por la computadora. Dado esto, nunca formarás pareja con el mismo sujeto en dos periodos consecutivos. Además, no sabrás la identidad de tu pareja en cada periodo. De este modo, habrá varias subastas realizándose al mismo tiempo, por lo que todos los estudiantes estarán ofertando en cada periodo.

3. Las unidades de la subasta se ganan a través de pujas donde ingresas precios y estos compiten con los de tu pareja. Además, para saber qué precio tiene cada unidad debes saber cuánto valor monetario tiene ésta (no quieres ganar una unidad con un precio mayor a su valor: tendrías pérdidas). De esta manera, ¿cómo sabes cuánto valor tienen las unidades que se están subastando? Para esto, el software te va a proporcionar las valoraciones exactas para cada combinación de unidades. En el software estas estimaciones se mostrarán así:

Gráfico 2. Ejemplo de las estimaciones de las valoraciones mostradas en el software

Mi tabla de valores				Información	
		Unidades bien A			(Mi número aleatorio = 42)
		0	1	2	
Unidades del Bien B	0	0	126	378	
	1	42	147	399	
	2	126	210	462	

En el Gráfico 2 se observa “la tabla de valores” en donde se muestran las valoraciones para cada combinación posible de las cuatro unidades. Por ejemplo, un jugador estima que, si gana una sola unidad del bien A y ninguna del B, dicha combinación tiene un valor monetario de 126. Si gana una unidad de A y una de B, dicha combinación tiene un valor monetario de 147. Si gana dos unidades de A (¡recuerda que las unidades son idénticas por tipo de bien!) y dos de tipo B, dicha combinación tiene un valor monetario de 462. De esta forma, tú puedes saber el valor de la estrategia que decidas jugar en la subasta (Por ej.: hacer pujas sólo por los bienes A o hacerlo por las cuatro unidades). ¿De dónde provienen las estimaciones del punto anterior? Para esto, vamos a retomar el gráfico 2 desde una perspectiva diferente:

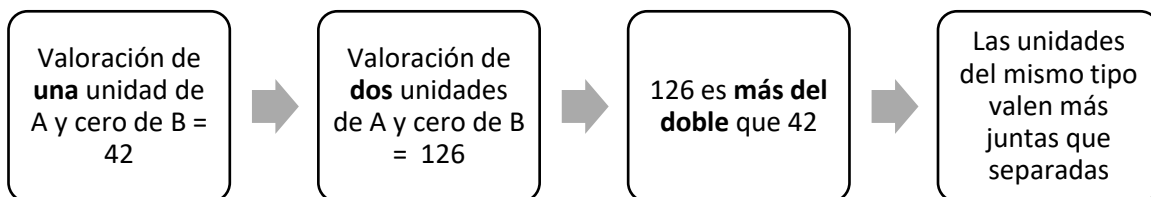
Gráfico 3: Componentes de las valoraciones estimadas con una señal (número aleatorio) = 42

		Unidades del Bien A				Unidades del Bien A		
		0	1	2		0	1	2
Unidades del Bien B	0	$42 \cdot 0$	$42 \cdot 3$	$42 \cdot 9$	→	0	0	378
	1	$42 \cdot 1$	$42 \cdot 3.5$	$42 \cdot 9.5$		1	42	399
	2	$42 \cdot 3$	$42 \cdot 5$	$42 \cdot 11$		2	126	462

En el gráfico 3, la tabla de la derecha es exactamente igual a la del gráfico 2. Así, la tabla de la izquierda muestra que las valoraciones se componen de la multiplicación de dos elementos. El primero, es tu número aleatorio. Éste es un valor aleatorio (entre 25 y 100) que la computadora te asigna para poder estimar el valor de las unidades. En este ejemplo, ese número aleatorio es de 29. El segundo, es el factor de ponderación. Éste es un número fijo que pondera la valoración estimada para cada combinación de unidades. Veamos algunos ejemplos:

- Ejemplo 1: Tienes un número aleatorio asignado 42 y decides que no vas a presentar pujas en la subasta. Por tal motivo, tu factor de ponderación será 0. Entonces el valor estimado de esa combinación de unidades es $42 \times 0 = 0$.
- Ejemplo 2: Tienes una señal asignada de 42 y decides que sólo quieres presentar una puja por una unidad del Bien B y ninguna del Bien A. Por tal motivo, tu factor de ponderación será 1. Entonces el valor estimado de esa combinación de unidades es $42 \times 1 = 42$.
- Ejemplo 3: Tienes una señal asignada de 42 y decides que quieres presentar dos pujas para obtener las dos unidades del Bien B y ninguna del Bien A. Por tal motivo, tu factor de ponderación será 3. Entonces, el valor estimado de esa combinación de unidades es $42 \times 3 = 126$.

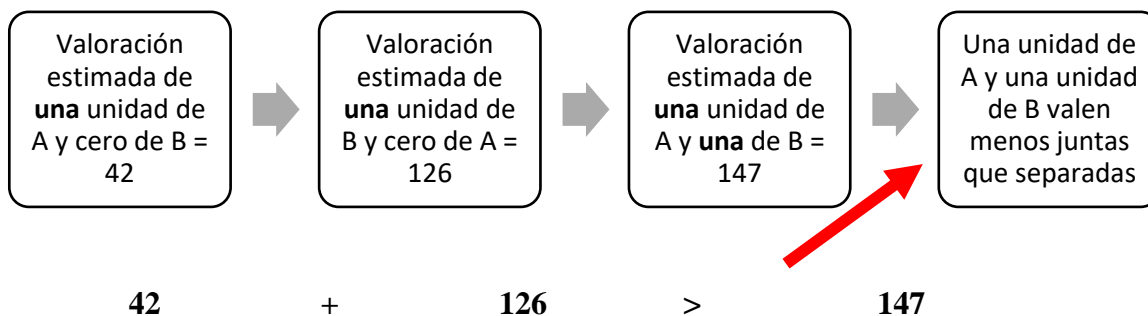
Aquí debes de fijarte en algo muy importante. En los ejemplos, observamos lo siguiente:



Esto ocurre porque el factor de ponderación para 2 unidades de A es 3 en vez de 2:

Combinación de unidades	Número aleatorio	Factor de ponderación	Valoración
Una unidad de A y cero de B	42	1	42
Dos unidades de A y cero de B	42	3 (triplica el valor de una unidad adicional, en vez de sólo duplicarlo)	126

Este efecto ocurre con todas las combinaciones de unidades marcadas en azul en el gráfico 2, es decir, cuando se valoran combinaciones de unidades del mismo tipo de bien. Alternativamente, cuando se observan las combinaciones de unidades entre distintos tipos de bienes (Ej.: una unidad de A y una unidad de B) el efecto anterior no ocurre. En el gráfico dos, todas las combinaciones marcadas con naranja tienen un efecto inverso. Por ejemplo:



Esto se resume así: al pujar por combinaciones entre distintos tipos de bienes, las valoraciones estimadas de las unidades van a disminuir en comparación con su valor individual; esto es justo lo contrario a lo que ocurre entre combinaciones de unidades del mismo bien.

4. Cada subasta está compuesta por una serie de rondas en las que tendrás la oportunidad de presentar tus ofertas. Para esto, en cada ronda se presentarán cuatro espacios para que ingreses de manera escrita tus pujas (precios) para las cuatro unidades. Esto se observa en el siguiente gráfico:

Gráfico 4. Ejemplo de las estimaciones de las valoraciones mostradas en el software para el Bien A

The screenshot shows a bidding interface for 'Bien A'. It features two input fields for offers: 'Ingresar tu oferta por A1:' and 'Ingresar tu oferta por A2:'. To the right of each input field is a black box containing the number '0'. Further right, under the heading 'Selección de oferta', there are two checkboxes, each containing the number '0'. Above the checkboxes, the text 'Oferta más alta' is visible.

Para que tu oferta escrita sea válida, paralelamente, debes seleccionar el cuadro de “Selección de oferta” para cada unidad deseada. Si no seleccionas este cuadro, tu oferta no será contada.

This screenshot is similar to the previous one but includes a callout box. The callout box, which has a black border, contains the text: 'Debes seleccionar el cuadro de “selección de oferta” para que tu puja sea contabilizada por la computadora.' A black arrow points from the callout box to the top-right checkbox (the one with the number '0' inside a red box) in the 'Selección de oferta' section.

Cuando hayas terminado de escribir tus ofertas y de seleccionar tus cuadros de “selección de oferta” estás listo para enviar tus pujas a la computadora. Sólo debes oprimir el botón “Ofertar”.

A close-up view of the bottom part of the bidding interface. It shows a legend with two items: a red square labeled 'Mi oferta más alta' and a green square labeled 'Oferta mayor sujeto 2'. To the right of each item is a smaller square labeled 'retirada'. Below the legend is a red button labeled 'Ofertar'. A red arrow points from the left towards the 'Ofertar' button.

- Después de que todas las ofertas han sido presentadas la computadora las ordenará y determinará al oferente más alto **por cada tipo de bien**, así como los beneficios del sujeto. Esto quiere decir que el ganador de la primera unidad, por tipo de bien, se determina comparando las ofertas de todas las unidades del mismo tipo y gana la oferta más alta. De esta manera, la segunda oferta más alta, por tipo de bien, será la

que gane la segunda unidad. En caso de empate en alguna oferta más alta, la computadora determinará aleatoriamente quién se lleva el bien. Veamos un ejemplo:

Sujeto 1 presenta las siguientes ofertas por las dos unidades del Bien A:

- A1: 80
- A2: 60

Sujeto 2 presenta las siguientes ofertas por las dos unidades del Bien A:

- A1: 70
- A2: 50

La computadora va a tomar las cuatro ofertas presentadas por A1 y las va a ordenar de mayor a menor:

Ofertas: $80 > 70 > 60 > 50$

El algoritmo va a asignar a la oferta más alta y a su oferente **la primera unidad de A** y la segunda oferta más alta y a su oferente **la segunda unidad de A**.

Por lo tanto:

A1 es asignado con una oferta de 80 al sujeto 1 y A2 es asignado con una oferta de 70 al sujeto 2.

Nótese lo siguiente: Este método de asignación permite que todas las ofertas de un mismo tipo de bien compitan contra otras. Si no fuera así, el sujeto 2 no ganaría la segunda unidad ya que su puja es menor a la que presento el sujeto 1 uno por esa unidad.

Este procedimiento es exactamente igual para el tipo de Bien B.

6. El beneficio por subasta para cada sujeto es igual a **la diferencia entre la valoración de los bienes obtenidos y el precio total de tus pujas**. Si no logras obtener ninguna oferta más alta obtendrás cero beneficios al final del periodo de subasta. Cuando

terminen todos los periodos de subasta todos tus beneficios acumulados van a ser ajustados por un factor de 0.06 y sumados a tu show fee de \$100.

7. No debes revelar tus ofertas, beneficios o alguna otra información sobre la subasta con otro sujeto mientras el experimento está en proceso. Esto es importante para la validez del estudio.
 8. Puedes presentar ofertas por las cuatro unidades o incluso por ninguna de ellas si no ingresas ningún precio.
 9. Existe un trade-off obvio en tu estrategia para estas subastas. Mientras más alto ofertes es mayor tu posibilidad de ser el oferente más alto a costa de recibir beneficios cada vez más bajos. Similarmente, mientras más bajo ofertes tus beneficios podrían ser mayores a costa de una menor probabilidad de ser el oferente mayor en una unidad respectiva. Por lo tanto, tú nunca debes ofertar arriba de la valoración de tu combinación de unidades ya que si lo haces perderás dinero. Finalmente, tu objetivo final no debe ser llevarte las unidades si no maximizar tus beneficios.
- ¿Alguna pregunta?

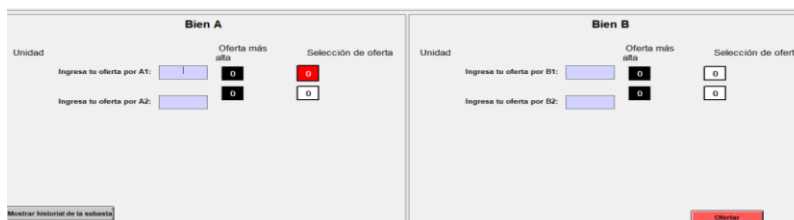
Información en la pantalla

1. Parte superior de la pantalla: aquí puedes observar el periodo de subasta en el que te encuentras. También aparece tu número máximo de ofertas.



Subasta 1	Mi número máximo de ofertas: 4
-----------	--------------------------------

2. Cuadros de Bien A y Bien B: aquí puedes ingresar los precios de tus ofertas. Al oprimir el botón “Ofertar” envías tus ofertas a la computadora.



Bien A			Bien B		
Unidad	Ingresar tu oferta por A1:	Oferta más alta	Unidad	Ingresar tu oferta por B1:	Oferta más alta
	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Ingresar tu oferta por A2:	<input type="text"/>		Ingresar tu oferta por B2:	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
		<input type="text"/>			<input type="text"/>
<input type="button" value="Mostrar historial de la subasta"/>			<input type="button" value="Ofertar"/>		

En el cuadro “oferta más alta” podrás observar el valor de las pujas más altas y si te corresponden a ti, según el color del cuadro (rojo si tú la ganaste o verde si la perdiste).

3. Cuadro de información: aquí puedes observar tu tabla de valoraciones, información sobre tus unidades adquiridas, así como tus beneficios al final de la subasta. Antes de que se revelen tus beneficios, puedes usar la calculadora para calcularlos con tu oferta actual.

Información

Mi tabla de valores

Unidades bien A (Mi número aleatorio = 45)

		0	1	2	
Unidades Bien B	0	0	0	135	405
	1	45	158	428	
	2	135	225	495	

Información sobre tu oferta actual:

Unidades adquiridas del bien A: 0

Unidades adquiridas del bien B: 0

Valor estimado de las unidades adquiridas: 0

Para calcular tus beneficios, resta al valor estimado los precios que va ofertar.

4. Privacidad: como recordatorio, la información de tu pantalla es estrictamente individual. Dado esto, está prohibido que observes las pantallas y acciones de los demás estudiantes.

¿Alguna pregunta?

¡Mucha suerte!

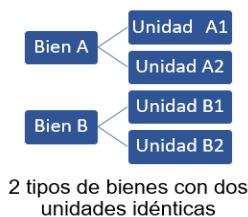
A. Instrucciones

A.2 Tratamiento 2: Subasta Ascendente Simultánea (SAS)

Este es un experimento comparativo en el diseño de subastas. Esta investigación está financiada por el Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE). Las instrucciones son simples, y si las sigues con cuidado y tomas buenas decisiones puedes ganar una CANTIDAD CONSIDERABLE DE DINERO el cual te será PAGADO EN EFECTIVO al final del experimento.

10. En este experimento vamos a realizar una subasta en la que tú actuarás como el comprador de objetos (unidades) ficticios. Así, las unidades subastadas están divididas en dos tipos de bienes: los bienes tipo A y los bienes tipo B. Cada tipo de bien se compone de **dos unidades idénticas**. De esta manera, en cada subasta podrás comprar cuatro unidades. Además, en total participarás en 15 periodos de subastas. Las ofertas que realices estarán compitiendo con las de otro (1) comprador.

Gráfico 1. Tipos de bienes y unidades en cada subasta



11. En cada período competirás con alguna otra persona dentro del salón. La formación de parejas de postores se realizará de la siguiente manera: la persona con la que competirás cambiará de un periodo de subasta al otro. En cada periodo de subasta, la formación de parejas será realizado aleatoriamente por la computadora. Dado esto, nunca formarás pareja con el mismo sujeto en dos periodos consecutivos. Además, no sabrás la identidad de tu pareja en cada periodo. De este modo, habrá varias subastas realizándose al mismo tiempo, por lo que todos los estudiantes estarán ofertando en cada periodo.

12. Las unidades de la subasta se ganan a través de pujas donde ingresas precios y estos compiten con los de tu pareja. Además, para saber qué precio tiene cada unidad debes saber cuánto valor monetario tiene ésta (no quieres ganar una unidad con un precio mayor a su valor: tendrías pérdidas). De esta manera, ¿cómo sabes cuánto valor tienen las unidades que se están subastando? Para esto, el software te va a proporcionar las valoraciones exactas para cada combinación de unidades. En el software estas estimaciones se mostrarán así:

Gráfico 2. Ejemplo de las estimaciones de las valoraciones mostradas en el software

Mi tabla de valores				Información	
		Unidades bien A			(Mi número aleatorio = 42)
		0	1	2	
Unidades Bien B	0	0	126	378	
	1	42	147	399	
	2	126	210	462	

En el Gráfico 2 se observa “la tabla de valores” en donde se muestran las valoraciones para cada combinación posible de las cuatro unidades. Por ejemplo, un jugador estima que, si gana una sola unidad del bien A y ninguna del B, dicha combinación tiene un valor monetario de 126. Si gana una unidad de A y una de B, dicha combinación tiene un valor monetario de 147. Si gana dos unidades de A (¡recuerda que las unidades son idénticas por tipo de bien!) y dos unidades de tipo B, dicha combinación tiene un valor monetario de 462. De esta forma, tú puedes saber el valor de la estrategia que decidas jugar en la subasta (Por ej.: hacer pujas sólo por los bienes A o hacerlo por las cuatro unidades).

¿De dónde provienen las estimaciones del punto anterior? Para esto, vamos a retomar el gráfico 2 desde una perspectiva diferente:

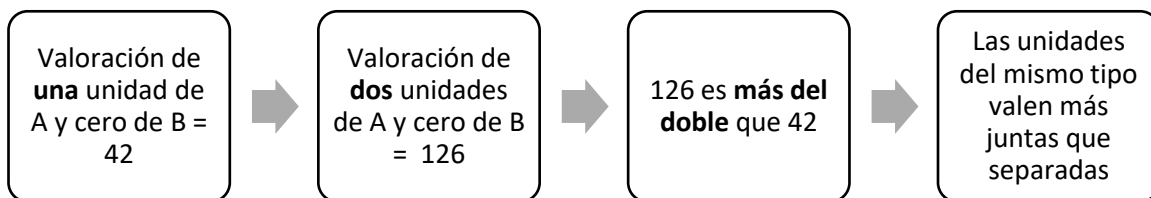
Gráfico 3: Componentes de las valoraciones estimadas con una señal (número aleatorio) = 42

		Unidades del Bien A				Unidades del Bien A		
		0	1	2		0	1	2
Unidades del Bien B	0	$42 \cdot 0$	$42 \cdot 3$	$42 \cdot 9$	→	0	126	378
	1	$42 \cdot 1$	$42 \cdot 3.5$	$42 \cdot 9.5$		42	147	399
	2	$42 \cdot 3$	$42 \cdot 5$	$42 \cdot 11$		126	210	462

En el gráfico 3, la tabla de la derecha es exactamente igual a la del gráfico 2. Así, la tabla de la izquierda muestra que las valoraciones se componen de la multiplicación de dos elementos. El primero, es tu número aleatorio. Éste es un valor aleatorio (entre 25 y 100) que la computadora te asigna para poder estimar el valor de las unidades. En este ejemplo, ese número aleatorio es de 29. El segundo, es el factor de ponderación. Éste es un número fijo que pondera la valoración estimada para cada combinación de unidades. Veamos algunos ejemplos:

- Ejemplo 1: Tienes un número aleatorio asignado 42 y decides que no vas a presentar pujas en la subasta. Por tal motivo, tu factor de ponderación será 0. Entonces el valor estimado de esa combinación de unidades es $42 \times 0 = 0$.
- Ejemplo 2: Tienes una señal asignada de 42 y decides que sólo quieres presentar una puja por una unidad del Bien B y ninguna del Bien A. Por tal motivo, tu factor de ponderación será 1. Entonces el valor estimado de esa combinación de unidades es $42 \times 1 = 42$.
- Ejemplo 3: Tienes una señal asignada de 42 y decides que quieres presentar dos pujas para obtener las dos unidades del Bien B y ninguna del Bien A. Por tal motivo, tu factor de ponderación será 3. Entonces, el valor estimado de esa combinación de unidades es $42 \times 3 = 126$.

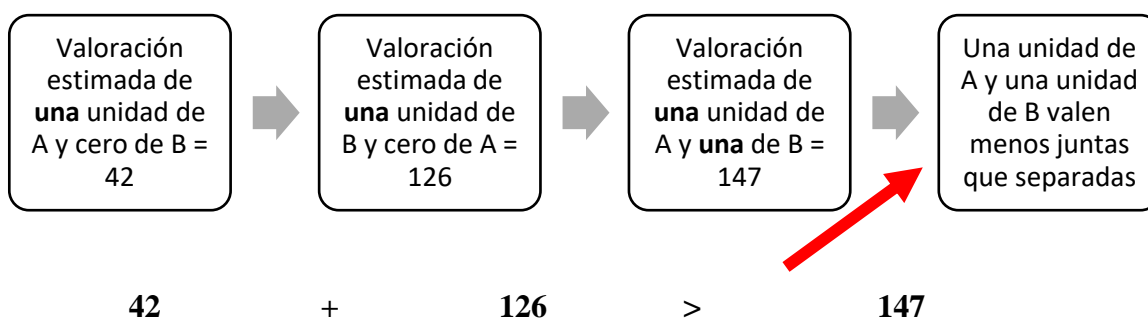
Aquí debes de fijarte en algo muy importante. En los ejemplos, observamos lo siguiente:



Esto ocurre porque el factor de ponderación para 2 unidades de A es 3 en vez de 2:

Combinación de unidades	Número aleatorio	Factor de ponderación	Valoración
Una unidad de A y cero de B	42	1	42
Dos unidades de A y cero de B	42	3 (triplica el valor de una unidad adicional, en vez de sólo duplicarlo)	126

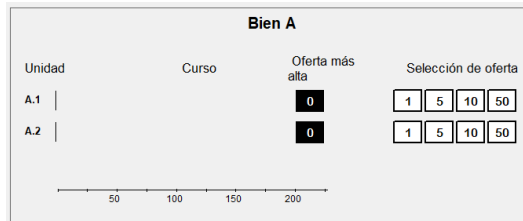
Este efecto ocurre con todas las combinaciones de unidades marcadas en azul en el gráfico 2, es decir, cuando se valoran combinaciones de unidades del mismo tipo de bien. Alternativamente, cuando se observan las combinaciones de unidades entre distintos tipos de bienes (Ej.: una unidad de A y una unidad de B) el efecto anterior no ocurre. En el gráfico dos, todas las combinaciones marcadas con naranja tienen un efecto inverso. Por ejemplo:



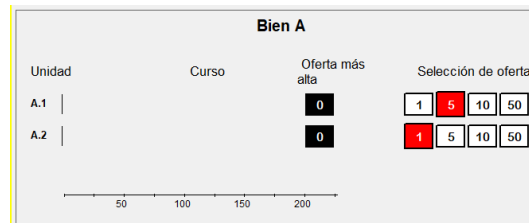
Esto se resume así: al pujar por combinaciones entre distintos tipos de bienes, las valoraciones estimadas de las unidades van a disminuir en comparación con su valor individual; esto es justo lo contrario a lo que ocurre entre combinaciones de unidades del mismo bien.

13. Cada subasta está compuesta por una serie de rondas en las que tendrás la oportunidad de presentar tus ofertas. En esta subasta **no vas a presentar tus pujas de manera escrita en la computadora**. El proceso será de la siguiente manera:

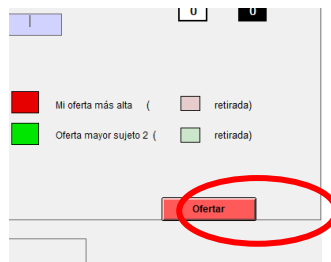
- i. Al inicio, en la primera ronda de la subasta, el software te va a mostrar cuatro opciones de precios. Ejemplo: para el bien tipo A son 1, 5, 10 y 50 en ambas unidades.



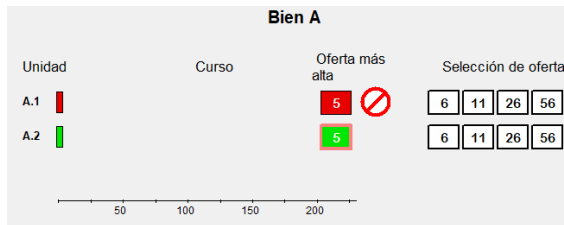
- ii. Tu puja será el precio que selecciones en cada unidad. Ejemplo: tú seleccionas 5 para A1 y 1 para A2.



- iii. Después de seleccionar los precios de tus pujas, debes oprimir el botón “Ofertar” para que la computadora los contabilice.

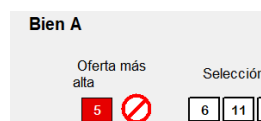


- iv. Cuando ambos estudiantes hayan enviado sus pujas el cuadro de “oferta más alta” se activará; éste muestra la oferta más alta de esa ronda y, a través del color, te indica si dicha oferta más alta te pertenece. Ejemplo: Tienes la oferta más alta con A1 (5) y la oferta más alta de A2 es del otro estudiante. Así, los recuadros de precios se actualizan y puedes incrementar tu puja en la nueva ronda. La subasta termina cuando nadie selecciona incrementos en sus pujas durante una ronda. De este modo, al final, la unidad se adjudica a quien haya hecho la puja más alta.



Este procedimiento es exactamente igual para el tipo de Bien B.

14. El beneficio por subasta para cada sujeto es igual a **la diferencia entre la valoración de los bienes obtenidos y el precio total de tus pujas**. Si no logras obtener ninguna oferta más alta obtendrás cero beneficios al final del periodo de subasta. Cuando terminen todos los periodos de subasta todos tus beneficios acumulados van a ser ajustados por un factor de 0.06 y sumados a tu show fee de \$100.
15. En caso de empate en alguna oferta más alta, la computadora determinará aleatoriamente quién se lleva el bien. Además, si en alguna unidad eres el oferente más alto podrás retirar tu oferta sin ninguna penalización a excepción de que a final de la subasta la unidad no tenga ninguna oferta (donde pagarás el precio que retiraste sin llevarte la unidad). Para hacer esto, sólo debes hacer click en el símbolo de cancelar que aparecerá cada que logres tener una oferta más alta:



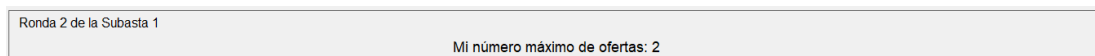
16. No debes revelar tus ofertas, beneficios o alguna otra información sobre la subasta con otro sujeto mientras el experimento está en proceso. Esto es importante para la validez del estudio.
17. Puedes presentar ofertas por las cuatro unidades o incluso por ninguna de ellas si no seleccionas ningún precio. Sin embargo, el número de unidades por las que presentes ofertas en la primera ronda será el número máximo de ofertas que podrás presentar durante el resto de la subasta. Además, puedes intercambiar tus ofertas entre unidades. Es decir, si tienes una oferta más alta en A1 y decides que obtener B2 te conviene más puedes cambiar tu oferta a esa unidad (esto es muy útil si tienes un número máximo de unidades a ofertar menor a cuatro).

18. Existe un trade-off obvio en tu estrategia para estas subastas. Mientras más alto ofertes es mayor tu posibilidad de ser el oferente más alto a costa de recibir beneficios cada vez más bajos. Similarmente, mientras más bajo ofertes tus beneficios podrían ser mayores a costa de una menor probabilidad de ser el oferente mayor en una unidad respectiva. Por lo tanto, tú nunca debes ofertar arriba de la valoración de tu combinación de unidades ya que si lo haces perderás dinero. Finalmente, tu objetivo final no debe ser llevarte las unidades si no maximizar tus beneficios.

- ¿Alguna pregunta?

Información en la pantalla

5. Parte superior de la pantalla: aquí puedes observar el número de la ronda y subasta en la que te encuentras. También aparece tu número máximo de ofertas.



6. Cuadros de Bien A y Bien B: aquí puedes seleccionar los precios de tus ofertas. También aparece un gráfico donde se observa el curso de las ofertas y te indica cuál es la oferta más alta en cada ronda. Además, en el botón de “Mostrar historial de la subasta” puedes observar información detallada sobre tu posición en la subasta. Al oprimir el botón “Ofertar” envías tus ofertas en cada ronda.

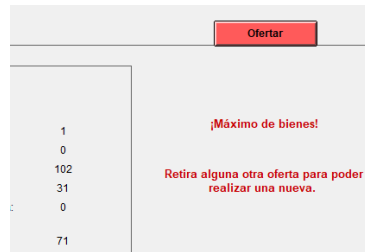


7. Cuadro de información: aquí puedes observar tu tabla de valoraciones e información sobre tus unidades ganadas hasta el momento, así como tus beneficios estimados.

Mi tabla de valores				Información	Información sobre tu oferta actual:
				(Mi número aleatorio = 34)	
					Unidades adquiridas del bien A: 1
					Unidades adquiridas del bien B: 0
					Valor de las unidades adquiridas: 102
					Costo de la oferta actual: 5
					Obligación de pago por los retiros de oferta: 0
					Beneficios: 97

Unidades bien A				
	0	1	2	
Unidades Bien B	0	0	102	306
1	34	119	323	
2	102	170	374	

8. Cuadro inferior izquierdo: aquí se presentarán avisos importantes a los que debes poner atención durante la subasta.



9. Privacidad: como recordatorio, la información de tu pantalla es estrictamente individual. Dado esto, está prohibido que observes las pantallas y acciones de los demás estudiantes.

¿Alguna pregunta?

¡Mucha suerte!