

Modelo de subasta inversa

La teoría de subasta inversa identifica variables como: objeto, participantes, información (simétrica o asimétrica), valoración del objeto (privado o común), tiempo, regulación, aversión al riesgo y pujas, a continuación se definen cada una de ellas:

Objeto: definición del bien

La primera variable es el objeto por subastar. El bien o servicio por ser subastado tiene que ser definido claramente de tal forma que no existan dudas sobre el mismo y la única variable que quede por definir sea el precio. Se podrá subastar un único objeto o múltiples unidades de un mismo bien, o varios bienes o servicios homogéneos en la misma subasta, si la entidad estatal quisiera que haya un sólo ganador de la subasta que obtenga todas las unidades, bienes o servicios subastados en un único lote (Usategui, 2008, p. 102).

Participantes: Jugadores

En las subastas inversas públicas se identifican dos tipos de jugadores. Los primeros son los compradores los cuales se denominarán licitantes y el vendedor que en este caso es la entidad estatal. El vendedor es quien establece las reglas y el precio final al cual está dispuesto a asignar el bien y que cree es la mayor

valoración del proponente ganador, siendo desconocida para él la valoración de cada comprador posible (Parra, 2013, p. 7).

Información (simétrica o asimétrica)

El primer componente de información es la que posee el comprador sobre las valoraciones de los licitantes, el comprador no tiene una idea clara sobre la valoración del objeto por parte de los licitantes y es precisamente parte del objetivo determinar el valor real del objeto. Igualmente se encuentra la información de los licitantes sobre las valoraciones propias y ajenas, si un licitante posee mayor información cualquiera que sea sobre las valoraciones del objeto de los otros participantes inducirá a asimetrías que pueden ser utilizadas por el jugador con mayor nivel de información para mejorar su estrategia de oferta. Así entre mayor simetría de información de los participantes menor será el valor esperado de venta del objeto y por lo tanto es mejor que exista información incompleta para obtener un menor precio de adjudicación (Infante, 2013, p. 2).

Tiempo

Se parte de que esta variable no debería influir en la determinación de la estrategia porque se asume que un jugador determinará su puja óptima sin tenerlo en cuenta. Sin embargo, es intuitivo que si existen restricciones de tiempo se tenderá a recibir un mayor número de ofertas y mejores ofertas hacia el final de las subastas; comportamiento producto del egoísmo del jugador e intentando primero ofertar por debajo si intuye que su oferta es la ganadora, pero a medida que pasa

el tiempo irá aproximándose a su puja óptima mientras aumenta su oferta para lograr ser el ganador (Infante, 2013, p. 3).

Valoración

Cuando se habla de valoración en una subasta se hace referencia a la utilidad que le puede proporcionar el bien a quien lo adquiere o qué tan feliz lo puede hacer debido a su afición o apego por ese bien, el licitante entonces le asigna basado en sus creencias o gustos un valor monetario o sentimental a ese bien (Parra, 2013, p. 7).

Dentro de las valoraciones existen unas privadas y otras comunes. Cuando los participantes en una subasta conocen su valor preciso por el bien, pero no el de los demás, se habla de una valoración propia; es decir, cada uno le ha asignado un valor distinto al bien ofertado (Parra, 2013, p. 7). Esta valoración será máximo el presupuesto oficial de la contratación.

Cada potencial comprador conoce su valoración del objeto pero la de los demás no; es decir, su valoración es independiente de la de los demás. En otros términos, las valoraciones del licitante en la subasta son anónimas, independientes de los demás, donde sólo conocen su valoración pero la de los demás licitantes no. Podríamos decir, entonces, que toman las valoraciones del bien de una misma distribución de probabilidad y su función de probabilidad es la misma. Por consiguiente, estaríamos hablando de subastas simétricas (Parra, 2013, p. 7).

La valoración común se presenta en una subasta, si las valoraciones de los participantes son casi iguales. Un caso concreto y muy conocido por todos es la subasta que se realiza para la adquisición de los derechos de exploración de un campo petrolero (Parra, 2013, p. 7).

Regulación

El establecimiento de reglas claras de adjudicación y participación puede influenciar el comportamiento de los jugadores. Un vendedor con menor credibilidad puede generar desconfianza en los jugadores y hacer que sus pujas disminuyan por el riesgo incurrido en la participación en el evento. Deben existir reglas explícitas y credibilidad en su aplicación por parte del subastador para que los participantes puedan elaborar una estrategia de puja (Infante, 2013, p. 4).

Riesgo

La entidad estatal y los licitantes son neutrales frente al riesgo, ya que los licitantes no incurren en ningún costo por participar en la subasta; deciden sus pujas independientemente, sin ponerse de acuerdo o coludir al realizarlas, asignando basado en sus creencias, un valor monetario a su valoración. El precio mínimo aceptable es cero; esto es, la entidad estatal está dispuesta a vender lo que se subasta a cualquier precio positivo, el precio con el que se asigna la subasta es el del licitante que más lo valora (Usategui, 2008, p. 20).

Pujas

La puja se puede definir como la cantidad de dinero que ofrece o está dispuesto a pagar el licitante por el bien que se subasta basado en su valoración, el pago a realizar en la subasta depende sólo de las pujas realizadas y la puja adjudicataria es la de mayor valoración (Parra, 2013, p. 7).

Precio

Es el valor a la que se adjudica la subasta.

Modelo

Con base en las variables definidas anteriormente a continuación se define el Modelo Simétrico de Valores Privados con neutralidad ante el riesgo. (MSVPN), (Usategui, 2008, p. 20) bajo los siguientes supuestos, así:

1. Se subasta un único objeto, derecho o servicio múltiples unidades de un mismo bien, o varios bienes o servicios homogéneos en la misma subasta
2. La valoración del objeto es privada para cada proponente e independiente de la valoración de los demás, es decir, cada individuo conoce su valoración, pero no las de los demás, aunque sabe que proceden de una distribución uniforme $[0, k]$, donde k es el presupuesto oficial de la subasta.

3. El proponente i tiene una valoración v_i que es una extracción aleatoria de una distribución uniforme $[0, k]$ donde $k > 0$.
4. Los proponentes son simétricos, en el sentido de que sus valoraciones se pueden considerar como extracciones independientes de la misma distribución de probabilidad, todas las valoraciones proceden de la misma distribución de 0 hasta k , donde k es el presupuesto oficial de la subasta

Esta distribución de probabilidad puede establecerse, por ejemplo, a partir de experiencias anteriores en subastas similares. Así, la entidad estatal no distingue, a priori, diferencias entre los proponentes que puedan afectar a sus valoraciones. Análogamente, cada proponente cree que no hay razones para considerar, antes de que se celebre la subasta, que hay diferencias entre los demás proponentes que puedan afectar a sus valoraciones. Por tanto, cada proponente cree que la distribución de probabilidades sobre la valoración de cada uno de los demás licitantes es la misma.

5. Hay n licitantes que son neutrales al riesgo así como la entidad estatal, ya que los proponentes no incurren en ningún coste por participar en la subasta y por tanto, todos los proponentes existentes, cuyo número es conocido, participan en la subasta. La neutralidad ante el riesgo de los licitantes es conocida no sólo por la entidad estatal sino también por cada licitante.
6. La entidad estatal vende algo que valora en cero pesos.
7. El pago a realizar en la subasta depende sólo de las pujas realizadas y por lo tanto, el precio es igual a la puja final; se consideran funciones de puja

lineales y crecientes con la valoración de forma que la puja del proponente i sería: $b_i = \alpha_i v_i$, $0 \leq \alpha_i \leq 1$.

El precio con el que se asigna la subasta es al licitante que más lo valora y este le asigna un valor monetario, basado en sus creencias, costos y gustos. El precio mínimo aceptable es cero, es decir, la entidad estatal está dispuesto a vender lo que se subasta a cualquier precio positivo.

8. Los proponentes deciden sus pujas independientemente, sin ponerse de acuerdo o coludir al realizarlas, es decir son estadísticamente independientes.
9. Si la entidad estatal realiza la subasta a través de un agente tampoco hay colusión entre ese agente y algún o algunos proponentes.

Entonces:

El proponente i , considerando que la valoración de los demás está distribuida uniformemente entre 0 y k donde $k > 0$

$$b_j = \alpha_j v_j, \quad 0 \leq \alpha_j \leq 1$$

El proponente i gana la subasta cuando realiza una puja igual a b_i

Se cumple que:

$$\Pr(\text{ganar}/b_i) = \Pr\left(\frac{b_i}{k\alpha}\right)^{n-1}$$

Entonces el licitante escoge la puja b_i que resuelve:

$$\text{Max } U_i^e (v_i - b_i) \left(\frac{b_i}{k\alpha}\right)^{n-1} b_i$$

$$\rightarrow \frac{v_i b_i^{n-1}}{(k\alpha)^{n-1}} - \frac{b_i^n}{(k\alpha)^{n-1}}$$

$$\frac{dU_i^e}{db_i} = \frac{v_i b_i^{n-1}}{(k\alpha)^{n-1}} - \frac{b_i^n}{(k\alpha)^{n-1}} = 0$$

$$\frac{2v_i b_i}{(k\alpha)^2} - \frac{3b_i^2}{(k\alpha)^2} = 0$$

$$v_i(n-1) \frac{b_i^{n-2}}{(k\alpha)^{n-1}} - \frac{n b_i^{n-1}}{(k\alpha)^{n-1}} = 0$$

$$(k\alpha)^{n-1} (v_i(n-1) \frac{b_i^{n-2}}{(k\alpha)^{n-1}} - \frac{n b_i^{n-1}}{(k\alpha)^{n-1}} = 0)$$

$$v_i(n-1)b_i^{n-2} - n b_i^{n-1} = 0$$

$$b_i^{n-1}(v_i(n-1)b_i^{-1} - n = 0)$$

$$(v_i(n-1)b_i^{-1} - n = 0)$$

$$(v_i(n-1)b_i^{-1} = n)$$

$$b_i^{-1} = \frac{n}{v_i(n-1)}$$

$$b_i = \frac{(n-1)v_i}{n} \text{ (Usategui, 2008, p. 30).}$$

Con lo anterior se demuestra que a medida que crece el número de licitantes las pujas se acercan a las valoraciones (Usategui, 2008, p. 30), disminuye la puja óptima y mínimo deberán participar en la subasta dos licitantes porque de lo contrario el denominador será cero; el adjudicar bajo esta puja garantiza al subastador el mayor ahorro posible y por lo tanto la maximización de sus recursos.

¿Se maximizan los recursos del estado? Análisis del incremento del número de licitantes para una subasta inversa

Es posible evidenciar el efecto que tiene incluir más licitantes en la subasta inversa, incrementando el valor de n en la forma general de la ecuación $b_i = \frac{(n-1)v_i}{n}$

Por ejemplo se supone que tomó una valoración de $V_i = 0,7546$, es posible ver como ante el aumento de participantes de la subasta, se disminuye el valor de la puja óptima:

Tabla 1

Número de Proponentes contra la Puja

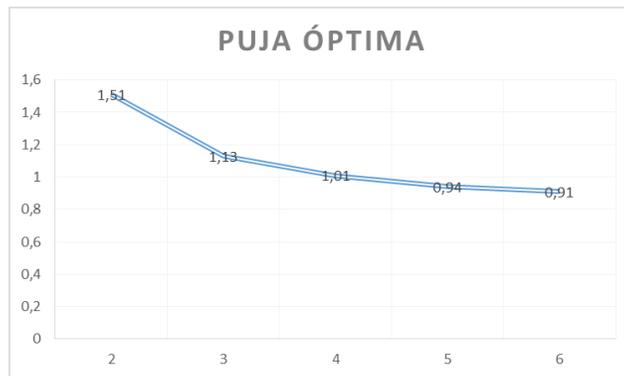
Proponentes	Puja óptima
2	1,51
3	1,13
4	1,01

5	0,94
6	0,91

Nota: Se establece una valoración del proponente $V_i = 0,7546$

Gráfica 1.

Puja óptima

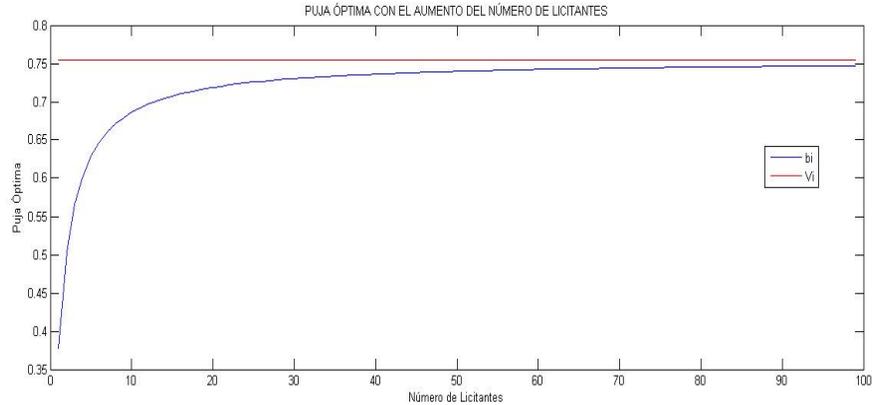


Nota: Cálculos del autor.

Esto puede suceder debido a que la probabilidad de ganar la subasta se hace cada vez más pequeña, por lo cual el proponente deberá pujar lo más cercano a su valoración para incrementar la probabilidad de ganar (Parra, 2013, p. 18).

Gráfica 2.

Puja óptima con el aumento de número de proponentes



Nota: Fuente: tomado de “actitudes hacia el riesgo en la subasta en sobre cerrado al primer precio trabajo de grado para optar por el título de magister en economía Gerardo Parra Santana, 2013, p. 18.

De este modo se evidencia que las pujas se acercan a las valoraciones al aumentar el número de licitantes, y por lo tanto, disminuye el precio de adjudicación, debido a la competencia que se presenta al querer cada proponente llegar a su valoración. En las subastas inversas los proponentes no tienen una estrategia dominante; por el contrario, la puja óptima depende de lo que pujen los demás. (Usategui, 2008, p.13).

Si un licitante es neutral al riesgo, escogerá la puja que maximiza su ganancia esperada. La probabilidad de ganar la subasta aumenta con la puja que realice y depende de sus creencias acerca de las distribuciones de probabilidad y sobre las valoraciones de los demás licitantes (Usategui, 2008, p.26).

Cada proponente se dará cuenta de que al aumentar el número de licitantes será más probable que otro licitante pare el reloj antes que él. Por tanto, cuando aumenta el número de proponentes cada uno reacciona disminuyendo su puja (el precio al que está dispuesto a parar el reloj), para que no se reduzca demasiado la

probabilidad de que él gane la subasta. Así, las pujas se acercan a las valoraciones al aumentar el número de proponentes y por tanto la mayor competencia entre estos permite que el precio obtenido por la entidad estatal se aproxime al que podría conseguir si tuviera información completa sobre esas valoraciones (Usategui, 2008, p.26), el número de lances refleja la acción agresiva en la competencia.

Una de las conclusiones más importante de la literatura económica en cuanto al tema de las subastas es la relación entre el número de licitantes con el precio que un subastador recibe, al establecer que entre mayor sea el número de participantes, a la competencia que se presenta (lances que se ven en los procesos), será menor el precio al que se adjudica y mayor el ahorro para la entidad pública (Prada, 2005, p. 15).

De igual manera, para llevar a cabo una subasta electrónica exitosa se encuentra, entre otras que el alto número de participantes en la subasta, genera un menor precio y un mayor ahorro. En otros términos, al aumentar el número de licitantes se presenta mayor competencia entre licitantes, lo que permite que el precio obtenido se aproxime a sus valoraciones (Prada, 2005, p. 13).

El sistema de puja a la baja induce a los proponentes a revelar el verdadero precio de mercado de los bienes y servicios que producen o comercializan, siempre y cuando la puja se realice en un ambiente competitivo (Prada, 2005, p. 5).

El objetivo de este procedimiento es que el aumento en la competencia, es decir en el número de participantes, fomente un comportamiento más agresivo. En estas circunstancias, los precios tienden a ser los de eficiencia. Esto se conoce como el efecto de competencia (Harrison, 2008, p. 23).

Generalmente, la entidad estatal busca su función objetivo: la optimización traducida en el mayor ahorro de recursos para el Estado; lo logra vendiendo al menor precio posible traducido en la asignación al proponente que más lo valora. Cuando a la entidad estatal solo le preocupa el excedente que obtiene y es neutral al riesgo, entonces, tratará de aumentar su ingreso esperado, conformándose tan solo con vender a un menor precio y no al menor precio posible (Usategui, 2008, p. 36).

