

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA ECONÓMICAS, A.C.



COMPETENCIA ENTRE COMPAÑÍAS DE NOTICIAS Y SU IMPACTO EN EL SESGO DE  
LA INFORMACIÓN

TESINA

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN ECONOMÍA

PRESENTA

JONATHAN ARGUELLES QUEZADA

DIRECTOR DE LA TESINA: DR. ANTONIO JIMÉNEZ MARTÍNEZ

*Para:  
Jannet y  
Enrique.*

## **Agradecimientos**

*Quiero agradecer a:*

*Dios,  
mis padres,  
mi asesor,  
mi lector,  
mis profesores,  
y a todos los demás...*

## **Resumen**

*En este trabajo se estudia un modelo que permite analizar si la competencia entre dos noticieros afecta el sesgo con que transmiten sus noticias. Para ello, se hace una comparación entre el sesgo presentado por un monopolio y el de un duopolio ante distintos tipos de audiencias. Estas audiencias se dividen en dos tipos: lectores racionales (solo les interesa saber la verdad de la información) y lectores sesgados (les interesa la verdad de la información, pero también optan por ver sus preferencias cumplidas). Los lectores sesgados son analizados cuando todos tienen las mismas preferencias (homogéneos) y cuando difieren en ellas (heterogéneos). Se demuestra que la existencia de competencia entre noticieros no genera un cambio en el sesgo de sus noticias, aunque sí se observa una disminución de sus precios y un aumento del bienestar de los consumidores. Además, analizando aisladamente al monopolio y al duopolio, sí se observa un cambio en el sesgo que presentan cuando se enfrentan a distintos tipos de audiencias.*

*Palabras clave:*

*Competencia, sesgo, racionalidad, homogeneidad, heterogeneidad.*

# Contenido

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Modelo</b>	<b>5</b>
2.1	Descripción del modelo . . . . .	5
2.2	Resultados . . . . .	9
2.3	Análisis del bienestar . . . . .	15
<b>3</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>18</b>
	<b>Apéndice A</b>	<b>21</b>
	<b>Apéndice B</b>	<b>24</b>
	<b>Apéndice C</b>	<b>32</b>
	<b>Referencias</b>	<b>36</b>

# Lista de tablas

1.1	Comparación de resultados con audiencia homogénea. . . . .	4
1.2	Comparación de resultados con audiencia heterogénea. . . . .	4

# Capítulo 1

## Introducción

En el mercado de las noticias existen dos concepciones en la forma en que se demanda la información: la concepción tradicional y la moderna. En la primera, los consumidores o lectores demandan información precisa y verdadera que cuanto más cercana a la realidad, es mejor valorada. La segunda concepción entiende a los lectores como individuos que quieren ver sus preferencias cumplidas, eligiendo en cierta medida el sesgo de la información, no despreciando en su totalidad la precisión.

Este fenómeno ha sido estudiado, por ejemplo, por Bartlett (1932), donde analiza cómo las personas recuerdan más la información que es consistente con sus preferencias que la que no lo es. Así mismo, investigaciones de psicología en memoria por Graber (1984), y en literatura de comunicaciones por Severin y Tankard (1992), apoyan la concepción moderna de la demanda de noticias en donde los consumidores aprecian y recuerdan historias relacionadas con sus preferencias o creencias.

Más aún, Lord, Ross, y Lepper (1979), Zaller (1992) y Rabin y Schrag (1999), respaldan el hecho de que los lectores creen menos en la información inconsistente con sus creencias y tienden a no buscar más datos al respecto. Además, Klayman (1995) agrega que no solo los consumidores esperan que la información concuerde con sus preferencias, sino que ellos mismos la buscan para satisfacer sus creencias.

En la mayoría de los casos, se entiende la compra y venta de noticias como un mercado en el que los noticieros buscan obtener la mayor participación de mercado posible, llegando a sesgar la información de las noticias transmitidas. El modelo presentado en este trabajo permite analizar si la competencia entre dos noticieros afecta el sesgo con el que venden sus noticias. Para ello, se hace una comparación entre el sesgo presentado por un monopolio y el de un duopolio ante distintos tipos de audiencias. Estas audiencias se dividen en dos tipos: lectores racionales (solo les interesa la verdad de la información) y lectores sesgados (les interesa la verdad de la información, pero también optan por ver sus preferencias cumplidas). Los lectores sesgados son analizados cuando todos tienen las mismas preferencias (homogéneos) y cuando difieren en ellas (heterogéneos).

En el modelo existen dos eventos de un estado de la naturaleza no correlacionados entre sí, como la situación de la economía y el estado ordinario del clima. Dos noticieros recaban distinta información sobre estos eventos, y se asume que una empresa es mejor que la otra en recabar datos de un evento en específico, siendo esto conocido también por los consumidores.

Este trabajo es una extensión del artículo Mullainathan y Shleifer (2005), en el que también se analiza el impacto que tiene la competencia entre compañías de noticias en la reducción o incluso eliminación del sesgo con el que publican la información pero de un estado de la naturaleza con una sola dimensión. En aquel estudio, los autores encontraron que no era la competencia la que determinaba la precisión de la noticia sino la diversidad entre los lectores. Este resultado cualitativo también es concluido en este trabajo, pero con la presencia de otras variables que son propuestas y que explican porqué la competencia no genera disminución del sesgo.

Existen dos grandes diferencias entre esta tesina y el trabajo realizado por Mullainathan y Shleifer (2005): (1) la existencia de dos aspectos de un estado de la naturaleza no correlacionados entre sí, y (2) los noticieros no recaban la misma información sobre estos aspectos, con el fin de analizar la competencia cuando una empresa es relativamente más hábil que la otra en recabar datos de un evento en específico.

Estas habilidades de las firmas de noticias son conocidas por todos los agentes que intervienen en este modelo, tanto los noticieros como los consumidores. Se demuestra que las empresas compiten no solo tomando en cuenta los precios, sino que también toman en cuenta el hecho de que una firma es comparativamente mejor que la otra en un aspecto (y viceversa) para así intentar acaparar todo el mercado de noticias. Así mismo, se muestra que aunque la existencia de competencia entre noticieros no genera un cambio en el sesgo de sus noticias, sí se observa una disminución de sus precios.

Finalmente, al introducir los conceptos de excedente del consumidor, se observa un aumento en el nivel de dicho excedente cuando hay competencia, lo que nos hace pensar que tal vez esto no genere mayor precisión en la información de las noticias, pero los consumidores se ven recompensados con mayor bienestar al consumirlas, ya que en cierta medida sus preferencias son satisfechas y además los precios por leer las noticias son reducidos.

El resultado del análisis hecho en este trabajo y en el de Mullainathan y Shleifer (2005), se puede ver representado en las siguientes tablas a manera de comparación entre los dos trabajos, en donde se analiza el caso cuando los lectores son heterogéneos y homogéneos.

<b>Lectores Homogéneos</b>					
		<i>Mullainathan y Shleifer (2005)</i>		<i>Este trabajo</i>	
		<i>Monopolio</i>	<i>Duopolio</i>	<i>Monopolio</i>	<i>Duopolio</i>
<i>Racionales</i>	Elige sesgo cero y precio positivo igual al caso heterogéneo	Eligen sesgos y precios iguales a cero	Elige sesgo cero y precio positivo igual al caso heterogéneo	Eligen sesgos y precios iguales a cero	
<i>Sesgados</i>	Elige sesgarse con precio positivo	Eligen sesgarse con precios iguales a cero	Elige sesgarse con precio positivo	Eligen sesgarse con precios que dependen de las creencias de los lectores sobre los noticieros	

Tabla 1.1: Comparación de resultados con audiencia homogénea.  
Elaboración propia.

<b>Lectores Heterogéneos</b>					
		<i>Mullainathan y Shleifer (2005)</i>		<i>Este trabajo</i>	
		<i>Monopolio</i>	<i>Duopolio</i>	<i>Monopolio</i>	<i>Duopolio</i>
<i>Racionales</i>	Elige sesgo cero y precio positivo igual al caso homogéneo	Eligen sesgos y precios iguales a cero	Elige sesgo cero y precio positivo igual al caso homogéneo	Eligen sesgos y precios iguales a cero	
<i>Sesgados</i>	Elige sesgarse con precio positivo	Eligen sesgarse con precios positivos	Elige sesgarse con precio positivo	Eligen sesgarse con precios que dependen de las creencias de los lectores sobre los noticieros	

Tabla 1.2: Comparación de resultados con audiencia heterogénea.  
Elaboración propia.

# Capítulo 2

## Modelo

### 2.1 Descripción del modelo

En este modelo existen dos aspectos de un estado de la naturaleza no correlacionados entre sí.

Estos aspectos o eventos son representados y distribuidos de la siguiente forma

$$t = \begin{pmatrix} t_1 \\ t_2 \end{pmatrix} \sim N\left(\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} v_1 & 0 \\ 0 & v_2 \end{pmatrix}\right) \quad (2.1)$$

donde  $v_i$  es la varianza del estado  $t_i$ .

Para estudiar la competencia entre noticieros se analiza el caso cuando existen solo dos compañías, donde la empresa  $i \in \{A, B\}$  investiga y recaba datos "ruidosos" del estado  $t$ , obteniendo

$$d^i = \begin{pmatrix} d_1^i \\ d_2^i \end{pmatrix} = t + \varepsilon^i \quad (2.2)$$

con

$$\varepsilon^i = \begin{pmatrix} \varepsilon_1^i \\ \varepsilon_2^i \end{pmatrix} \sim N\left(\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} w_1^i & 0 \\ 0 & w_2^i \end{pmatrix}\right) \quad (2.3)$$

Puede interpretarse a  $\varepsilon^i$  como la habilidad o capacidad que tiene el noticiero  $i$  para obtener información acerca del estado de la naturaleza. La calidad de los datos del evento  $k \in \{1, 2\}$  es denotada por  $w_k^i$ , donde esta calidad es independiente entre cada evento.

La firma  $A$  es relativamente mejor que  $B$  recabando datos sobre  $t_1$ , y  $B$  es mejor que  $A$  en cuanto a  $t_2$ , por ello

$$w_1^A < w_1^B \quad (2.4)$$

$$w_2^B < w_2^A \quad (2.5)$$

Además, se establece que cada firma es especialista en recabar información sobre un evento en particular, así

$$w_1^A < w_2^A \quad (2.6)$$

$$w_2^B < w_1^B \quad (2.7)$$

El cómo se distribuyen las variables aleatorias  $t$  en (2.1) y  $\varepsilon^i$  en (2.3), así como las habilidades de cada empresa, descritas anteriormente, son conocidas por los noticieros y por los consumidores. En este sentido, tienen información simétrica.

Luego, el noticiero  $i$  elegirá cierto sesgo  $s^i \in \mathbb{R}^2$  para añadir a la información recabada  $d^i$  y poder publicar su noticia  $n^i$  de la siguiente forma

$$n^i = \begin{pmatrix} n_1^i \\ n_2^i \end{pmatrix} = d^i + s^i = \begin{pmatrix} d_1^i \\ d_2^i \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} s_1^i \\ s_2^i \end{pmatrix} \quad \forall i \in \{A, B\} \quad (2.8)$$

Existen dos tipos de lectores:

- Racionales (les disgusta el sesgo en las noticias).
- Sesgados (les disgusta el sesgo en las noticias pero desean que sus preferencias sean confirmadas).

Por lo que se asumirá que la utilidad del lector racional es decreciente con respecto al sesgo, quedando entonces la forma funcional de dicha utilidad como

$$U_r = \bar{u} - \chi \|s^i\|^2 - P^i \quad (2.9)$$

donde  $P^i$  es el precio de consumir la noticia de la compañía  $i \in \{A, B\}$  y  $\chi > 0$ . Si no se compra la noticia, el lector obtiene una utilidad de cero.

Luego, los lectores sesgados tienen cierto sesgo  $b \in \mathbb{R}^2$  sobre el promedio de  $t$ , es decir, piensan que el estado de la naturaleza  $t$  se distribuye

$$t = \begin{pmatrix} t_1 \\ t_2 \end{pmatrix} \sim N \left( \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} v_1 & 0 \\ 0 & v_2 \end{pmatrix} \right) \quad (2.10)$$

Por lo que el lector está sesgado sobre el valor esperado del estado de la naturaleza según el vector de preferencias  $b = (b_1, b_2) \in \mathbb{R}^2$ .

Así, se modela la función utilidad del lector sesgado como

$$\begin{aligned} U_s &= \bar{u} - \chi \|s^i\|^2 - \phi \|n^i - b\|^2 - P^i \\ &= \bar{u} - \chi (s_1^i{}^2 + s_2^i{}^2) - \phi [(n_1^i - b_1)^2 + (n_2^i - b_2)^2] - P^i \end{aligned} \quad (2.11)$$

donde  $\phi > 0$ . Se puede observar por la forma de la función que el lector sesgado aunque quiere ver sus preferencias cumplidas, tiene cierto interés en que la información proporcionada no tenga sesgo. Así, qué tanto un lector es racional depende de la relación entre  $\chi$  y  $\phi$ .

Es muy importante notar que ambos tipos de lectores al momento de comprar la noticia, estos lo hacen sólo a una compañía, es decir, le compran a un sólo noticiero  $n^i$ .

La línea temporal de cómo interactúan noticiero y lector es como sigue:

1. Cada noticiero anuncia una estrategia de sesgo  $s^i(d^i)$  que reportará en las noticias (como es el caso de los periódicos que afirman tener cierta inclinación política ya sea de izquierda,

derecha o neutro), ambos de forma simultánea.

2. El precio  $P^i$  es anunciado simultáneamente por cada empresa.
3. Los lectores deciden comprarle o no a la empresa  $i$  basado en que su precio sea menor o igual a su utilidad esperada de leer la noticia.
4. El noticiero  $i$  recibe la información  $d^i$  y reporta la noticia  $n^i = d^i + s^i(d^i)$ .
5. Si los lectores han decidido comprar la noticia, la leen y reciben su utilidad.

Los consumidores tienen conocimiento sobre la distribución verdadera de  $d^i$ , es decir, conocen la habilidad o calidad con que cada empresa obtiene la información usando el verdadero valor esperado de  $t$  (por lo tanto el verdadero valor esperado de  $d^i$ ), y no la distribución con sesgo. Esto es debido a que el juego es jugado en un periodo largo, de forma que los lectores aprenden el verdadero valor promedio del estado de la naturaleza. Por lo que, una vez que los consumidores observan la estrategia del noticiero  $i$ , ellos consideran que

$$d^i = \begin{pmatrix} d_1^i \\ d_2^i \end{pmatrix} \sim N \left( \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} v_1 + w_1^i & 0 \\ 0 & v_2 + w_2^i \end{pmatrix} \right) \quad \forall i \in \{A, B\} \quad (2.12)$$

donde denotaremos  $\theta_k^i \equiv v_k + w_k^i$ .

Se consideran dos tipos de audiencias: homogénea y heterogénea. La homogeneidad se presenta cuando todos los lectores tienen las mismas preferencias  $b$  y la heterogeneidad cuando existe una distribución de estas. Se asume que dicha distribución heterogénea es uniforme continua bivariada, donde las preferencias del evento  $k$  se distribuyen en el intervalo  $(b_{k,1}, b_{k,2}) \subseteq \mathbb{R}^2$ . Por lo que se tiene la siguiente función de densidad de probabilidad

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{1}{(b_{1,2}-b_{1,1})(b_{2,2}-b_{2,1})} & \text{si } x \in (b_{1,1}, b_{1,2}) \subseteq \mathbb{R}^2 \quad y \in (b_{2,1}, b_{2,2}) \subseteq \mathbb{R}^2. \\ 0 & \text{en otro caso.} \end{cases} \quad (2.13)$$

## 2.2 Resultados

Intuitivamente, cuando los lectores son racionales las compañías de noticias no deberían tener incentivos a sesgar la información, pues los lectores consumirán más noticias si estas son más apegadas a la verdad, ya que además del precio de la noticia, solo el sesgo les produce desutilidad.

Lo anterior se puede demostrar en la siguiente proposición.

- *Proposición 1. Supongamos lectores racionales, entonces el monopolista no presenta sesgo en las noticias presentadas y el precio publicado es el mismo:*

$$s_r^* = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad (2.14)$$

y

$$P_r^* = \bar{u} \quad (2.15)$$

*En el caso cuando hay dos noticieros, las compañías no presentan sesgo y también publican el mismo precio:*

$$s_r^{A*} = s_r^{B*} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad (2.16)$$

y

$$P_r^{A*} = P_r^{B*} = 0 \quad (2.17)$$

*para todo  $i = A, B$  en el óptimo. Así, el único efecto de la competencia es la disminución de precios.*

Es importante notar que en este caso la competencia, comparando monopolio y duopolio, no tiene efecto alguno en el sesgo con el que las empresas comparten las noticias, ya que ambas estructuras de mercado buscan extraer el mayor excedente posible de los lectores racionales, por medio de los precios, maximizando la utilidad esperada de estos últimos al no sesgar la información. Esto apoya la correcta intuición cuando los lectores solo buscan obtener la verdad de la información y los noticieros eligen no sesgar los datos publicados. Además, en el caso del duopolio, el precio que los lectores enfrentan es menor al del monopolio ya que las empresas buscan cubrir todo el mercado de noticias reduciendo precios.

Luego, para el caso cuando los consumidores se inclinan por el sesgo en la información, la siguiente proposición ilustra las decisiones que toma un monopolio:

- *Proposición 2. Un monopolista que comunica a lectores sesgados homogéneos elige:*

$$s_{hom}^*(d) = \frac{\phi}{\chi + \phi} \begin{pmatrix} b_1 - d_1 \\ b_2 - d_2 \end{pmatrix} \quad (2.18)$$

$$P_{hom}^* = \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi + \phi} (b_1^2 + b_2^2 + \theta_1 + \theta_2) \quad (2.19)$$

Si  $\bar{u} \geq \frac{\chi\phi}{\chi + \phi} (b_1^2 + b_2^2 + \theta_1 + \theta_2)$ . En caso contrario, no hay estrategia  $s^*$  que haga que el lector consuma la noticia.

Esta ultima proposición nos permite observar que debido a que el monopolista desea extraer todo el excedente del consumidor, elige la estrategia de sesgo  $s_{hom}^*(d)$  que le permite maximizar la utilidad esperada del lector para después extraérsela por medio del precio  $P_{hom}^*$ .

De la proposición anterior podemos asumir que  $\bar{u} > \frac{\chi\phi}{\chi + \phi} (b_1^2 + b_2^2 + \theta_1 + \theta_2)$  suponiendo que la utilidad del lector es lo suficientemente grande para preferir las noticias óptimamente sesgadas a no consumir.

Para el caso de la competencia entre dos firmas de noticias o duopolio, la siguiente proposición muestra las estrategias y precios elegidos por ambas compañías cuando el lector en cuestión es sesgado pero con preferencias homogéneas.

- *Proposición 3. Sea un duopolio que enfrenta una audiencia sesgada homogénea, entonces el duopolio elige:*

$$s_{hom}^{i*}(d^i) = \frac{\phi}{\chi + \phi} \begin{pmatrix} b_1 - d_1^i \\ b_2 - d_2^i \end{pmatrix} \quad \forall i \in \{A, B\} \quad (2.20)$$

$$si \quad w_1^B - w_1^A > w_2^A - w_2^B,$$

$$P_{hom}^{A*} = \frac{\chi\phi}{\chi + \phi} \{[w_1^B - w_1^A] - [w_2^A - w_2^B]\} \quad (2.21)$$

$$P_{hom}^{B*} = 0 \quad (2.22)$$

$$si \quad w_1^B - w_1^A < w_2^A - w_2^B,$$

$$P_{hom}^{A*} = 0 \quad (2.23)$$

$$P_{hom}^{B*} = \frac{\chi\phi}{\chi + \phi} \{[w_2^A - w_2^B] - [w_1^B - w_1^A]\} \quad (2.24)$$

$$si \quad w_1^B - w_1^A = w_2^A - w_2^B,$$

$$P_{hom}^{A*} = P_{hom}^{B*} = 0 \quad (2.25)$$

Las dos proposiciones anteriores nos dejan ver que una audiencia sesgada homogénea recibe las noticias con el mismo sesgo, tanto del monopolio como del duopolio, por lo que la competencia no genera un cambio del mismo. Esto es explicado por el mecanismo con que ambas estructuras de mercado escogen la estrategia de sesgo a publicar, siendo dicha estrategia la misma que es elegida por el monopolio, ya que esta maximiza la utilidad esperada del consumidor para que en la etapa de la publicación del precio se le aplique el mayor cargo posible. Por ello, el duopolio elige el mismo sesgo para tener mayor margen de competencia en precios. Lo que sí se observa es una disminución de los precios debido a la competencia entre los noticieros para ganar el mercado. Estos resultados cualitativos se observan de igual forma en Mullainathan y Shleifer (2005), aunque en el caso de este trabajo, el resultado de los precios depende en la

calidad con que los noticieros recaban la información de los eventos, pues esto define qué tanto pueden disminuir el precio para intentar cubrir todo el mercado.

Analicemos ahora el caso cuando los lectores difieren en sus preferencias, es decir, cuando son heterogéneos. Para ello, la siguiente proposición estudia las decisiones que toma un monopolio ante este escenario. Es muy importante resaltar que en esta proposición se considera que el objetivo principal del monopolio es cubrir todo el mercado para así incrementar sus beneficios.

- *Proposición 4. Sea un monopolio que enfrenta una audiencia heterogénea distribuida uniformemente con media cero. Entonces, existe una constante  $\alpha_m$  que depende de los parámetros del modelo que determina la estrategia de la compañía. Si  $\alpha_m > 0$  el monopolio elige:*

$$s_{het}^*(d) = -\frac{\phi}{\chi + \phi}d = -\frac{\phi}{\chi + \phi} \begin{pmatrix} d_1 \\ d_2 \end{pmatrix} \quad (2.26)$$

$$P_{het}^* = \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi + \phi}(\theta_1 + \theta_2) - \phi(b_{1,1}^2 + b_{2,1}^2) \quad (2.27)$$

Si  $\alpha_m \leq 0$  el monopolio decide no cubrir todo el mercado.

De la proposición anterior, se asume que

$$\alpha_m \equiv \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi + \phi}(b_1^2 + b_2^2 + \theta_1 + \theta_2) - \frac{\phi^2}{\chi + \phi}(b_{1,1}^2 + b_{2,1}^2) > 0 \quad (2.28)$$

donde esta expresión determina que la utilidad esperada de los lectores con cualquier preferencia es lo suficientemente grande para preferir consumir las noticias sesgadas del monopolio, a no consumir. Este supuesto refleja el comportamiento que tienen las personas en el mundo real de consumir noticias de fuentes únicas de información a pesar del sesgo que puedan presentar los datos, ya que generalmente los lectores desean estar siempre informados sobre algún evento.

Además, se observa que el monopolio al extraer todo el excedente del consumidor elige sesgarse en la misma manera en que lo haría si se enfrentara a una audiencia homogénea con preferencias  $b = (0, 0)$ . Esto es debido a que su mejor estrategia es considerar a todos los lectores con preferencias igual a la media para abarcar el mayor mercado posible e incrementar sus beneficios.

Para el caso de la competencia entre dos firmas de noticias, la siguiente proposición muestra las estrategias y precios elegidos por ambas compañías cuando los lectores son heterogéneos. Para ello, se considera que los noticieros eligen estrategias de sesgo lineales y que ambos buscan cubrir todo el mercado de noticias.

- *Proposición 5. Sea un duopolio que enfrenta una audiencia heterogénea distribuida uniformemente con media cero. Entonces, existen constantes  $\alpha_d^A$  y  $\alpha_d^B$  que dependen de los parámetros del modelo que determinan las estrategias de ambas empresas. Si  $\alpha_d^A, \alpha_d^B > 0$  el duopolio elige:*

$$s_{het}^{i*}(d^i) = -\frac{\phi}{\chi + \phi} \begin{pmatrix} d_1^i \\ d_2^i \end{pmatrix} \quad \forall i \in \{A, B\} \quad (2.29)$$

$$si \quad w_1^B - w_1^A > w_2^A - w_2^B,$$

$$P_{het}^{A*} = \frac{\chi\phi}{\chi + \phi} \{[w_1^B - w_1^A] - [w_2^A - w_2^B]\} \quad (2.30)$$

$$P_{het}^{B*} = 0 \quad (2.31)$$

$$si \quad w_1^B - w_1^A < w_2^A - w_2^B,$$

$$P_{het}^{A*} = 0 \quad (2.32)$$

$$P_{het}^{B*} = \frac{\chi\phi}{\chi + \phi} \{[w_2^A - w_2^B] - [w_1^B - w_1^A]\} \quad (2.33)$$

$$si \quad w_1^B - w_1^A = w_2^A - w_2^B,$$

$$P_{het}^{A*} = P_{het}^{B*} = 0 \quad (2.34)$$

Asumir que  $\alpha_d^i \equiv \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi+\phi}(\theta_1^i + \theta_2^i) - \phi(b_1^2 + b_2^2) > 0 \quad \forall i \in \{A, B\}$ , permite establecer que la utilidad esperada de los lectores con cualquier preferencia es lo suficientemente grande para preferir las noticias óptimamente sesgadas de ambos noticieros, a no consumir.

Se puede apreciar de estas dos últimas proposiciones que a pesar del conocimiento que tienen los consumidores sobre la calidad de los noticieros, tanto monopolio como duopolio escogen la misma estrategia de sesgo que maximiza la mínima utilidad esperada de los lectores heterogéneos para que en la etapa de la publicación del precio se les aplique el mayor cargo posible a los lectores. Además, se observa que dicha estrategia de sesgo es elegida como si ambas estructuras de mercado se enfrentaran a una audiencia homogénea con preferencias  $b = (0, 0)$ , ya que por ser la media de las preferencias de todos los tipos de lectores permite maximizar la mínima utilidad esperada.

De esta manera, al comparar los resultados de las proposiciones 4 y 5 podemos concluir que la competencia, contrastando monopolio y duopolio, no induce cambios en el sesgo con el que las empresas emiten sus noticias, pero sí en los precios, siendo estos reducidos y elegidos en función de las habilidades para recabar la información de los eventos de cada noticiero ya que se delimita qué tanto pueden disminuir el precio para intentar cubrir todo el mercado.

Estos resultados contrastan de manera significativa a los obtenidos en Mullainathan y Shleifer (2005), ya que en este modelo los noticieros buscan cubrir todo el mercado llevando la competencia a una guerra en precios cuyo resultado depende de la habilidad para recabar los datos de cada empresa. Mientras que en Mullainathan y Shleifer (2005), las firmas se reparten el mercado mediante una distribución equitativa de los distintos tipos de consumidores (poniéndose de acuerdo, en cierta forma).

## 2.3 Análisis del bienestar

Como se observó en las proposiciones anteriores, la competencia no afecta el sesgo en las noticias pero sí sus precios. Entonces esto nos conlleva a analizar si la competencia afecta al bienestar de los consumidores, centrándonos en estudiar cómo se comporta el excedente del consumidor ante la competencia, en el marco del modelo desarrollado.

En el caso de la audiencia homogénea, definimos el excedente del consumidor  $\xi_{hom}$  como la utilidad esperada que obtuvieron los lectores que compraron la noticia menos el precio que pagaron por ella. Así, la siguiente proposición ilustra cuánto excedente de consumidor reciben los lectores en un mercado con monopolio y otro con duopolio.

- *Proposición 6. Sea una audiencia sesgada homogénea, entonces en un mercado con un monopolio y en otro con un duopolio, los lectores reciben los siguientes excedentes de consumidor, respectivamente:*

$$\xi_{hom}^m = 0 \quad (2.35)$$

$$si \quad w_1^B - w_1^A > w_2^A - w_2^B,$$

$$\xi_{hom}^d = \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi + \phi}(b_1^2 + b_2^2 + \theta_1^B + \theta_2^B) > 0 \quad (2.36)$$

$$si \quad w_1^B - w_1^A < w_2^A - w_2^B,$$

$$\xi_{hom}^d = \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi + \phi}(b_1^2 + b_2^2 + \theta_1^A + \theta_2^A) > 0 \quad (2.37)$$

$$si \quad w_1^B - w_1^A = w_2^A - w_2^B,$$

$$\xi_{hom}^d = \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi + \phi}(b_1^2 + b_2^2 + \theta_1^i + \theta_2^i) > 0 \quad con \quad i \in \{A, B\} \quad (2.38)$$

De la proposición anterior se puede observar que la competencia entre noticieros ante una audiencia homogénea induce un aumento en el excedente del consumidor, es decir,  $\xi_{hom}^d > \xi_{hom}^m$ . Esto es debido a que el precio en el monopolio es tal que extrae todo el excedente y en el caso del duopolio, el precio es reducido de forma que una empresa pueda abarcar todo el mercado, permitiendo que el excedente sea mayor para los consumidores. Por lo que la competencia beneficia a los lectores.

Para el caso de la audiencia heterogénea, definimos el excedente del consumidor  $\xi_{het}$  como la suma de las utilidades esperadas de todos los lectores con diferentes preferencias menos el precio que pagaron por consumir la noticia. Entonces la siguiente proposición ilustra cuánto excedente de consumidor reciben los lectores en un mercado con monopolio y otro con duopolio.

- *Proposición 7. Sea una audiencia sesgada heterogénea, entonces en un mercado con un monopolio y en otro con un duopolio, los lectores reciben los siguientes excedentes de consumidor, respectivamente:*

$$\xi_{het}^m = \frac{1}{3}\phi(b_{2,2} - b_{2,1})(b_{1,2} - b_{1,1})[2b_{1,1}^2 - b_{1,1}b_{1,2} - b_{1,2}^2 + 2b_{2,2}^2 - b_{2,1}b_{2,2} - b_{2,1}^2] > 0 \quad (2.39)$$

$$si \quad w_1^B - w_1^A > w_2^A - w_2^B,$$

$$\begin{aligned} \xi_{het}^d &= \left[ \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi + \phi}(\theta_1^B + \theta_2^B) \right] (b_{2,2} - b_{2,1})(b_{1,2} - b_{1,1}) \\ &\quad - \frac{1}{3}\phi(b_{2,2} - b_{2,1})(b_{1,2} - b_{1,1})[b_{1,1}^2 + b_{1,1}b_{1,2} + b_{1,2}^2 + b_{2,2}^2 + b_{2,1}b_{2,2} + b_{2,1}^2] > 0 \end{aligned} \quad (2.40)$$

$$si \quad w_1^B - w_1^A < w_2^A - w_2^B,$$

$$\begin{aligned} \xi_{het}^d &= \left[ \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi + \phi}(\theta_1^A + \theta_2^A) \right] (b_{2,2} - b_{2,1})(b_{1,2} - b_{1,1}) \\ &\quad - \frac{1}{3}\phi(b_{2,2} - b_{2,1})(b_{1,2} - b_{1,1})[b_{1,1}^2 + b_{1,1}b_{1,2} + b_{1,2}^2 + b_{2,2}^2 + b_{2,1}b_{2,2} + b_{2,1}^2] > 0 \end{aligned} \quad (2.41)$$



## Capítulo 3

### Conclusiones

La intención principal de este trabajo ha sido analizar y estudiar si la competencia entre firmas de noticias, tales como periódicos o noticieros en línea, tiene un impacto en la precisión de la información de sus noticias. Para ello, se compararon las decisiones que toma un monopolio respecto a las de un duopolio ante diferentes tipos de audiencias: homogéneas (mismas preferencias) y heterogéneas (diferentes preferencias).

Al igual que en Mullainathan y Shleifer (2005), se encontró que la competencia no induce un cambio en la cantidad de sesgo presentada en las noticias para una audiencia racional, ya que ambas estructuras de mercado buscan extraer el mayor excedente posible de los lectores racionales, por medio de los precios, maximizando la utilidad esperada de estos últimos al no sesgar la información. Además, en el caso del duopolio, el precio que los lectores enfrentan es menor al del monopolio ya que las empresas buscan cubrir todo el mercado de noticias reduciendo precios, logrando así que la competencia disminuya los precios de venta.

Cuando se analiza la industria de noticias con una audiencia sesgada homogénea, se infiere que la competencia tampoco provoca un efecto en el sesgo con el que las empresas comparten las noticias, ya que tanto el monopolio como el duopolio, escogen la misma estrategia de sesgo que maximiza la utilidad esperada del consumidor para que en la etapa de la publicación del precio se le aplique el mayor cargo posible. Lo que sí se observa de igual forma, es una disminución de

los precios debido a la competencia entre los noticieros para ganar el mercado. Estos resultados cualitativos también son obtenidos por Mullainathan y Shleifer (2005), aunque en este trabajo, el resultado de los precios depende en la calidad con que los noticieros recaban la información, ya que esto define el marco con el que cuenta cada firma para disminuir el precio e intentar cubrir todo el mercado.

Para el caso de una audiencia sesgada heterogénea igualmente, tanto monopolio como duopolio, escogen la misma estrategia de sesgo que maximiza la mínima utilidad esperada de los consumidores heterogéneos para que en la etapa de la publicación del precio se les aplique el mayor cargo posible. Dicha estrategia de sesgo es elegida como si ambas estructuras de mercado se enfrentaran a una audiencia homogénea con preferencias  $b = (0, 0)$ , ya que por elegir el promedio de las preferencias de todos los tipos de lectores les permite incrementar la utilidad esperada de cada consumidor. Por ello, la competencia ante una audiencia heterogénea, contrastando monopolio y duopolio, no induce cambios en el sesgo con el que las empresas emiten sus noticias, aunque sí en los precios, siendo estos reducidos y elegidos en función de las habilidades para recabar la información de los eventos de cada noticiero ya que de igual forma, estas habilidades delimitan qué tanto pueden disminuir el precio para intentar cubrir todo el mercado. Estos resultados son distintos a los obtenidos en Mullainathan y Shleifer (2005), ya que en aquel trabajo, las firmas se reparten el mercado mediante una distribución equitativa de los distintos tipos de consumidores, mientras que en esta investigación, los noticieros buscan cubrir todo el mercado llevando la competencia a una guerra en precios cuyo resultado depende de la habilidad para recabar los datos de cada empresa.

Debido a estos resultados, se concluye que como consecuencia del interés de las empresas por cubrir todo el mercado e incrementar sus beneficios, no existe un cambio de estrategia de sesgo respecto a la que presentaría una sola firma en el mercado, ya que esto les permite otorgarle a cualquier tipo de audiencia mayores utilidades brutas, para después extraérselas por medio de un precio que depende de la habilidad de cada noticiero para recibir la información de los eventos.

Aunque esto suene desalentador para los consumidores (pues la verdad de la información es ocultada por intereses económicos), la competencia les permite experimentar un incremento en su excedente de consumidor, debido a la disminución de precios que se presenta en cada caso, sin importar el tipo de audiencia que conforma el mercado de noticias.

Este estudio sugiere de forma natural como investigación futura, un análisis de la competencia cuando los eventos del estado de la naturaleza se encuentran correlacionados entre sí, lo cual permitiría estudiar que sucede en casos importantes como lo son la política y la economía. Además, apoyándose de investigaciones como en Bloch y Quérou (2013), se podría establecer en el mercado de noticias una estructura de redes donde no solo los consumidores se basen en el sesgo y los precios de los noticieros, sino que adicionalmente, los lectores se vean afectados positivamente por el consumo de sus vecinos de redes locales, creando una competencia entre firmas que involucre discriminación de precios, como en el caso de las redes sociales.

# Apéndice A

*Lema 1. Se define la estrategia de sesgo de un noticiero alrededor de  $B$  como:*

$$s_B(d) = \frac{\phi}{\chi + \phi}(B - d) = \frac{\phi}{\chi + \phi} \begin{pmatrix} B_1 - d_1 \\ B_2 - d_2 \end{pmatrix} \quad (3.1)$$

*Entonces la utilidad esperada de los lectores (sin considerar el precio) por leer la noticia es:*

$$E_d[U(s_B(d))] = \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi + \phi}(b_1^2 + b_2^2 + \theta_1 + \theta_2) - \frac{\phi^2}{\chi + \phi}[b_1^2 + b_2^2 + B_1^2 + B_2^2 - 2(b_1B_1 + b_2B_2)]$$

*Y cuando  $B = b$ :*

$$E_d[U(s_b(d))] = \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi + \phi}(b_1^2 + b_2^2 + \theta_1 + \theta_2) \quad (3.2)$$

-Dem.

La utilidad esperada para la estrategia  $s_B(d)$  es

$$E_d[U(s_B(d))] = \bar{u} - \chi \left\{ \left( \frac{\phi}{\chi + \phi} \right)^2 \int_{\mathbb{R}^2} [(B_1 - d_1)^2 + (B_2 - d_2)^2] g(d) dA \right\} \\ + \phi \int_{\mathbb{R}^2} \left\{ \left[ d_1 + \frac{\phi}{\chi + \phi}(B_1 - d_1) - b_1 \right]^2 + \left[ d_2 + \frac{\phi}{\chi + \phi}(B_2 - d_2) - b_2 \right]^2 \right\} g(d) dA$$

La primer integral da como resultado:

$$\begin{aligned} \int_{\mathbb{R}^2} [(B_1 - d_1)^2 + (B_2 - d_2)^2] g(d) dA &= B_1^2 - 2B_1 \int_{\mathbb{R}^2} d_1 g(d) dA + \int_{\mathbb{R}^2} d_1^2 g(d) dA \\ &+ B_2^2 - 2B_2 \int_{\mathbb{R}^2} d_2 g(d) dA + \int_{\mathbb{R}^2} d_2^2 g(d) dA \end{aligned}$$

Para el caso de la distribución normal bivariada,

$$\begin{aligned} \int_{\mathbb{R}^2} h(x) g(x, y) dA &= \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} h(x) \frac{1}{2\pi\sigma_1\sigma_2} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left[ \left( \frac{x}{\sigma_1} \right)^2 + \left( \frac{y}{\sigma_2} \right)^2 \right] \right\} dx dy \\ &= \left( \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{h(x)}{\sqrt{2\pi\sigma_1^2}} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left( \frac{x}{\sigma_1} \right)^2 \right\} dx \right) \left( \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_2^2}} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left( \frac{y}{\sigma_2} \right)^2 \right\} dy \right) \\ &= (E_x[h(x)])(1) \\ &= E_x[h(x)] \end{aligned}$$

$$\text{Si } h(x) = x \implies \int_{\mathbb{R}^2} x g(x, y) dA = 0$$

$$\text{Si } h(x) = x^2 \implies \int_{\mathbb{R}^2} x^2 g(x, y) dA = \sigma_1^2$$

Entonces,

$$\int_{\mathbb{R}^2} [(B_1 - d_1)^2 + (B_2 - d_2)^2] \cdot g(d) dA = B_1^2 + B_2^2 + \theta_1 + \theta_2$$

Para la segunda integral de la utilidad esperada,

$$\int_{\mathbb{R}^2} \left\{ \left[ d_1 + \frac{\phi}{\chi + \phi} (B_1 - d_1) - b_1 \right]^2 + \left[ d_2 + \frac{\phi}{\chi + \phi} (B_2 - d_2) - b_2 \right]^2 \right\} g(d) dA$$

$$\begin{aligned}
&= \int_{\mathbb{R}^2} \left[ d_1^2 + \frac{\phi^2}{(\chi + \phi)^2} (B_1 - d_1)^2 + b_1^2 \right] g(d) dA \\
&\quad + \int_{\mathbb{R}^2} \left[ 2d_1 \frac{\phi}{\chi + \phi} (B_1 - d_1) - 2d_1 b_1 - 2b_1 \frac{\phi}{\chi + \phi} (B_1 - d_1) \right] g(d) dA \\
&\quad + \int_{\mathbb{R}^2} \left[ d_2^2 + \frac{\phi^2}{(\chi + \phi)^2} (B_2 - d_2)^2 + b_2^2 \right] g(d) dA \\
&\quad + \int_{\mathbb{R}^2} \left[ 2d_2 \frac{\phi}{\chi + \phi} (B_2 - d_2) - 2d_2 b_2 - 2b_2 \frac{\phi}{\chi + \phi} (B_2 - d_2) \right] g(d) dA \\
&= \left[ \theta_1 + \frac{\phi^2}{(\chi + \phi)^2} B_1^2 + \frac{\phi^2}{(\chi + \phi)^2} \theta_1 + b_1^2 - 2 \frac{\phi}{\chi + \phi} \theta_1 - 2 \frac{\phi}{\chi + \phi} b_1 B_1 \right] \\
&\quad + \left[ \theta_2 + \frac{\phi^2}{(\chi + \phi)^2} B_2^2 + \frac{\phi^2}{(\chi + \phi)^2} \theta_2 + b_2^2 - 2 \frac{\phi}{\chi + \phi} \theta_2 - 2 \frac{\phi}{\chi + \phi} b_2 B_2 \right]
\end{aligned}$$

Por lo tanto, la utilidad esperada resulta

$$\begin{aligned}
E_d[U(s_B(d))] &= \bar{u} - \chi \frac{\phi^2}{(\chi + \phi)^2} [B_1^2 + B_2^2 + \theta_1 + \theta_2] \\
&\quad - \phi \left[ \theta_1 + \frac{\phi^2}{(\chi + \phi)^2} B_1^2 + \frac{\phi^2}{(\chi + \phi)^2} \theta_1 + b_1^2 - 2 \frac{\phi}{\chi + \phi} \theta_1 - 2 \frac{\phi}{\chi + \phi} b_1 B_1 \right] \\
&\quad - \phi \left[ \theta_2 + \frac{\phi^2}{(\chi + \phi)^2} B_2^2 + \frac{\phi^2}{(\chi + \phi)^2} \theta_2 + b_2^2 - 2 \frac{\phi}{\chi + \phi} \theta_2 - 2 \frac{\phi}{\chi + \phi} b_2 B_2 \right] \\
&= \bar{u} - \frac{\chi \phi}{\chi + \phi} [b_1^2 + \theta_1] - \frac{\phi^2}{\chi + \phi} [B_1^2 + b_1^2 - 2B_1 b_1] \\
&\quad - \frac{\chi \phi}{\chi + \phi} [b_2^2 + \theta_2] - \frac{\phi^2}{\chi + \phi} [B_2^2 + b_2^2 - 2B_2 b_2]
\end{aligned}$$

Si  $B_j = b_j \quad \forall j \in \{1, 2\}$ , entonces

$$E_d[U(s(d))] = \bar{u} - \frac{\chi \phi}{\chi + \phi} (b_1^2 + b_2^2 + \theta_1 + \theta_2)$$

**QED**

# Apéndice B

*Demostración de la proposición 1:*

En el caso del monopolio, como los lectores solo enfrentan desutilidad al existir sesgo, el noticiero no obtiene beneficios adicionales por sesgar la información. Por lo que la estrategia óptima es no sesgar la información de ningún estado de la naturaleza haciendo  $s_r^* = 0$  y extrayendo todo el excedente del lector publicando  $P_r^* = \bar{u}$ .

Para el caso de dos empresas, al proceder por inducción hacia atrás, en la etapa de la publicación del precio definimos  $E_d[U(s(d^i))]$  como la utilidad (sin considerar el precio) que el lector obtiene al comprar la noticia de la compañía  $i$ . Primero supongamos sin pérdida de generalidad que  $E_d[U(s(d^A))] > E_d[U(s(d^B))]$ , entonces el noticiero  $A$  siempre le va a ganar el mercado al  $B$  incluso si éste último impone un precio de 0, por lo que la empresa  $A$  escogerá un precio tal que maximice sus beneficios y alcance la utilidad  $E_d[U(s(d^B))] - 0$ , i.e.,

$$E_d[U(s(d^A))] - P_r^{A*} = E_d[U(s(d^B))] - 0 \implies P_r^{A*} = E_d[U(s(d^A))] - E_d[U(s(d^B))]$$

Si  $E_d[U(s(d^A))] = E_d[U(s(d^B))]$ , entonces ambas empresas publicarán un precio de 0, pues las dos se ven incentivadas a ganar el mercado por completo.

En la etapa de la publicación de los sesgos, la empresa  $i$  querrá que  $E_d[U(s(d^i))] > E_d[U(s(d^j))]$  para ganar el mercado, por lo que la estrategia dominante es escoger un sesgo  $s_r^{i*} = 0$ .

Así, ambos noticieros establecerán estrategias:

$$s_r^{A*} = s_r^{B*} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

con

$$P_r^{A*} = P_r^{B*} = 0$$

**QED**

### *Demostración de la proposición 2*

El monopolista extrae todo el excedente de los lectores, por lo que maximiza la siguiente utilidad esperada:

$$\max_{s(d)} \bar{u} - \chi \int_{\mathbb{R}^2} [s_1^2(d_1) + s_2^2(d_2)] g(d) dA + \phi \int_{\mathbb{R}^2} [(d_1 + s_1(d_1) - b_1)^2 + (d_2 + s_2(d_2) - b_2)^2] g(d) dA$$

donde  $g(d) = g(d_1, d_2)$  es la función de densidad de probabilidad normal bivariada sobre  $d$ .

Como no existen interdependencias entre las  $d_j$  y también el maximando es separable en las  $d_j$ , escoger la estrategia óptima  $s^*(d)$  es equivalente a escoger  $s^*$  para cada  $d$ , es decir

$$\max_{s_1, s_2} \bar{u} - \chi [s_1^2(d_1) + s_2^2(d_2)] + \phi [(d_1 + s_1(d_1) - b_1)^2 + (d_2 + s_2(d_2) - b_2)^2]$$

$\implies$  CPO's:

$$s_1 : -2\chi s_1 - 2\phi(d_1 + s_1 - b_1) = 0 \implies s_1^*(d_1) = \frac{\phi}{\chi + \phi}(b_1 - d_1)$$

$$s_2 : -2\chi s_2 - 2\phi(d_2 + s_2 - b_2) = 0 \implies s_2^*(d_2) = \frac{\phi}{\chi + \phi}(b_2 - d_2)$$

Los lectores eligen consumir o no si el precio de la noticia es menor o igual a la utilidad esperada, siendo ésta calculada en el Lema 1.

Por ello, el monopolista elegirá el precio igual a dicha utilidad esperada, así

$$P_{hom}^* = \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi + \phi}(b_1^2 + b_2^2 + \theta_1 + \theta_2)$$

Que solo tiene sentido económicamente si  $\bar{u} \geq \frac{\chi\phi}{\chi + \phi}(b_1^2 + b_2^2 + \theta_1 + \theta_2)$  ya que los precios son mayores o iguales a cero.

**QED**

### *Demostración de la proposición 3*

Procediendo por inducción hacia atrás, en la etapa de la publicación del precio, sea  $E_d[U(s^i(d))]$  la utilidad esperada (sin considerar el precio) que el lector obtiene al comprar la noticia de la compañía  $i$ . Primero supongamos sin pérdida de generalidad que  $E_d[U(s^A(d))] > E_d[U(s^B(d))]$ , entonces el noticiero  $A$  siempre le va a ganar el mercado al  $B$  incluso si éste último impone un precio de 0, por lo que la empresa  $A$  escogerá un precio tal que maximice sus beneficios y alcance la utilidad que los lectores obtendrían de consumir a la firma  $B$ :  $E_d[U(s^B(d))] - 0$ , es decir,

$$E_d[U(s^A(d))] - P_{hom}^A = E_d[U(s^B(d))] - 0 \implies P_{hom}^A = E_d[U(s^A(d))] - E_d[U(s^B(d))]$$

Si  $E_d[U(s^A(d))] = E_d[U(s^B(d))]$ , entonces ambas empresas publicarán un precio de 0, pues las dos se ven incentivadas a ganar el mercado por completo.

En la etapa de la publicación de los sesgos, la empresa  $i$  querrá que  $E_d[U(s^i(d))] > E_d[U(s^j(d))]$  para ganar el mercado. Entonces, manteniendo constante la estrategia de sesgo de la otra firma, cada noticiero maximizará su beneficio de la misma forma que en la proposición 2, escogiendo el siguiente sesgo:

$$s_{hom}^{i*}(d^i) = \frac{\phi}{\chi + \phi} \begin{pmatrix} b_1 - d_1^i \\ b_2 - d_2^i \end{pmatrix} \quad \forall i \in \{A, B\}$$

Así, sin pérdida de generalidad supongamos que  $w_1^B - w_1^A > w_2^A - w_2^B$ , es decir,  $\theta_1^B - \theta_1^A > \theta_2^A - \theta_2^B$ . Entonces,

$$\begin{aligned}
\theta_1^B + \theta_2^B &> \theta_2^A + \theta_1^A \\
\theta_1^B + \theta_2^B + b_1^2 + b_2^2 &> \theta_2^A + \theta_1^A + b_1^2 + b_2^2 \\
-\frac{\chi\phi}{\chi + \phi}[\theta_1^B + \theta_2^B + b_1^2 + b_2^2] &< -\frac{\chi\phi}{\chi + \phi}[\theta_2^A + \theta_1^A + b_1^2 + b_2^2] \\
\bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi + \phi}[\theta_1^B + \theta_2^B + b_1^2 + b_2^2] &< \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi + \phi}[\theta_2^A + \theta_1^A + b_1^2 + b_2^2] \\
E_d[U(s^B(d))] &< E_d[U(s^A(d))]
\end{aligned}$$

Luego, por la primer parte de la demostración:

$$\begin{aligned}
P_{hom}^{A*} &= E_d[U(s^A(d))] - E_d[U(s^B(d))] \\
&= \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi + \phi}[\theta_2^A + \theta_1^A + b_1^2 + b_2^2] - \left\{ \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi + \phi}[\theta_1^B + \theta_2^B + b_1^2 + b_2^2] \right\} \\
&= \frac{\chi\phi}{\chi + \phi} \{ [w_1^B - w_1^A] - [w_2^A - w_2^B] \} > 0 \\
P_{hom}^{B*} &= 0
\end{aligned}$$

Similarmente, si  $w_1^B - w_1^A = w_2^A - w_2^B$ , es decir,  $\theta_1^B - \theta_1^A = \theta_2^A - \theta_2^B$ ,

$$\begin{aligned}
\theta_1^B + \theta_2^B &= \theta_2^A + \theta_1^A \\
\theta_1^B + \theta_2^B + b_1^2 + b_2^2 &= \theta_2^A + \theta_1^A + b_1^2 + b_2^2 \\
-\frac{\chi\phi}{\chi + \phi}[\theta_1^B + \theta_2^B + b_1^2 + b_2^2] &= -\frac{\chi\phi}{\chi + \phi}[\theta_2^A + \theta_1^A + b_1^2 + b_2^2] \\
\bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi + \phi}[\theta_1^B + \theta_2^B + b_1^2 + b_2^2] &= \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi + \phi}[\theta_2^A + \theta_1^A + b_1^2 + b_2^2] \\
E_d[U(s^B(d))] &= E_d[U(s^A(d))]
\end{aligned}$$

Y por la primer parte de la demostración:  $P_{hom}^{A*} = P_{hom}^{B*} = 0$

**QED**

Considerando los precios de las proposiciones 2 y 3, es fácil notar que  $P_{hom}^* - P_{hom}^{i*} > 0$   $\forall i \in \{A, B\}$  debido a las asunciones hechas.

#### *Demostración de la proposición 4*

Sabemos por el lema 1 que la utilidad esperada de un lector (sin considerar el precio) por leer la noticia, dada la estrategia de sesgo  $s_B(d)$  de un noticiero alrededor de B, es:

$$\begin{aligned} E_d[U(s_B(d))] &= \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi + \phi}(b_1^2 + b_2^2 + \theta_1 + \theta_2) - \frac{\phi^2}{\chi + \phi}[b_1^2 + b_2^2 + B_1^2 + B_2^2 - 2(b_1B_1 + b_2B_2)] \\ &= \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi + \phi}(b_1^2 + b_2^2 + \theta_1 + \theta_2) - \frac{\phi^2}{\chi + \phi}[(b_1 - B_1)^2 + (b_2 - B_2)^2] \end{aligned}$$

dada

$$s_B(d) = \frac{\phi}{\chi + \phi}(B - d) = \frac{\phi}{\chi + \phi} \begin{pmatrix} B_1 - d_1 \\ B_2 - d_2 \end{pmatrix}$$

Pero en este caso, el monopolio se enfrenta a una audiencia heterogénea por lo que existe un distribución uniforme continua bivariada de preferencias con  $\bar{b} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ . Entonces cada evento  $i$  tiene una media  $\bar{b}_i = 0$  por lo que  $|b_{i,1}| = |b_{i,2}|$  para cada estado  $i = 1, 2$ , es decir, existe una simetría en los valores tomados por las preferencias de los lectores.

Luego, como el objetivo principal del monopolio es cubrir el mayor mercado posible para así incrementar sus beneficios, debe publicar su estrategia con  $B = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$  ya que por la simetría de las preferencias, escogiendo ese sesgo se maximiza la mínima utilidad esperada de los lectores con preferencias entre  $b_{i,2} - b_{i,1}$  de cada estado  $i = 1, 2$ .

Por ello, cuando  $B = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$  cada lector recibe una utilidad:

$$E_d[U(s_0(d))] = \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi + \phi}(b_1^2 + b_2^2 + \theta_1 + \theta_2) - \frac{\phi^2}{\chi + \phi}(b_1^2 + b_2^2) \quad (3.3)$$

$$= \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi + \phi}(\theta_1 + \theta_2) - \phi(b_1^2 + b_2^2) \quad (3.4)$$

De la expresión anterior se puede observar que mientras más lejanas estén las preferencias  $b_i$  del cero menos utilidad recibirán los lectores ante la publicación de la noticia con sesgo nulo. En consecuencia, el precio que el noticiero debe publicar que permita que todos los consumidores compren la noticia debe considerar la utilidad esperada mínima dadas las diversas preferencias.

De la proposición 2, se obtuvo la siguiente asunción

$$\bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi + \phi}(b_1^2 + b_2^2 + \theta_1 + \theta_2) > 0$$

Entonces, de la misma forma asumiremos que

$$\alpha_m \equiv \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi + \phi}(b_1^2 + b_2^2 + \theta_1 + \theta_2) - \frac{\phi^2}{\chi + \phi}(b_1^2 + b_2^2) > 0$$

Asunción que se cumple para todas las preferencias de los lectores.

Por la ecuación (3.4) podemos observar que la utilidad esperada de los lectores depende inversamente proporcional a la suma de los cuadrados de las preferencias, es decir,  $(b_1^2 + b_2^2)$ . Por consiguiente, analizando esto en el plano  $\mathbb{R}^2$ , el monopolio elegirá un precio

$$P_{het}^* = \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi + \phi}(\theta_1 + \theta_2) - \phi(b_{1,1}^2 + b_{2,2}^2)$$

Ya que esto aseguraría que el noticiero cubriera todo el mercado, pues toma los valores más lejanos de las preferencias para que cualquier consumidor obtenga una utilidad esperada mayor o igual al precio.

Finalmente, su estrategia de sesgo a publicar será

$$s_{het}^*(d) = -\frac{\phi}{\chi + \phi}d = -\frac{\phi}{\chi + \phi} \begin{pmatrix} d_1 \\ d_2 \end{pmatrix}$$

**QED**

*Demostración de la proposición 5*

Al proceder por inducción hacia atrás, supongamos que cada empresa decide publicar una estrategia de sesgo lineal  $s_{het}^i(d) = -\frac{\phi}{\chi+\phi} \begin{pmatrix} d_1^i \\ d_2^i \end{pmatrix}$  en la etapa de publicación de precios, es decir, manteniendo constante la estrategia de sesgo de la otra firma, cada noticiero maximizará su beneficio de la misma forma que en la proposición 4, escogiendo el sesgo óptimo de monopolio alrededor del cero. Entonces, como los noticieros quieren cubrir todo el mercado, la empresa  $i$  elegirá primeramente el precio de monopolio para así también maximizar el precio a cobrar.

Por lo que

$$P_{het}^i = \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi+\phi}(\theta_1^i + \theta_2^i) - \phi(b_{1,1}^2 + b_{2,2}^2) > 0 \quad \forall i \in \{A, B\}.$$

De esta manera, se asume que para todas las preferencias de los lectores,

$$\alpha_d^i \equiv \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi+\phi}(\theta_1^i + \theta_2^i) - \phi(b_1^2 + b_2^2) > 0 \quad \forall i \in \{A, B\}.$$

Entonces, sin pérdida de generalidad, primero supongamos que  $w_1^B - w_1^A > w_2^A - w_2^B$ , es decir,  $\theta_1^B - \theta_1^A > \theta_2^A - \theta_2^B$ . Luego,

$$P_{het}^A - P_{het}^B = \frac{\chi\phi}{\chi+\phi} \{[w_1^B - w_1^A] - [w_2^A - w_2^B]\} > 0 \implies P_{het}^A > P_{het}^B$$

Por lo que cada lector, no importando su preferencia de sesgo, va a elegir a la firma  $A$ . Anticipando esto, la firma  $B$  puede pensar que cambiando la estrategia de sesgo podría ganar el mercado en la etapa de precios, pero eso no es óptimo, ya que escoger la estrategia de sesgo lineal alrededor del cero maximiza la utilidad esperada mínima de los diferentes tipos de lectores.

Entonces, en la etapa de precios, la empresa  $B$  se ve obligada a competir en el precio, reduciéndolo hasta cero, provocando que la empresa  $A$  escoja un precio tal que maximice sus beneficios y alcance la utilidad que los lectores obtendrían de consumir a la firma  $B$ :  $E_d[U_{b_{1,1},b_{2,2}}(s^B(d))] - 0$ , así

$$E_d[U_{b_{1,1},b_{2,2}}(s^A(d))] - P_{het}^A = E_d[U_{b_{1,1},b_{2,2}}(s^B(d))] - 0$$

$$\begin{aligned} \implies P_{het}^A &= E_d[U_{b_{1,1},b_{2,2}}(s^A(d))] - E_d[U_{b_{1,1},b_{2,2}}(s^B(d))] \\ &= \frac{\chi\phi}{\chi + \phi} \{[w_1^B - w_1^A] - [w_2^A - w_2^B]\} > 0 \\ P_{het}^B &= 0 \end{aligned}$$

Análogamente, si  $w_1^B - w_1^A = w_2^A - w_2^B$ , ambas empresas no tienen incentivos a cambiar su estrategia de sesgo lineal alrededor del cero, pues bajarían los precios incluso antes de pasar a la etapa de elección de precio. Entonces, las dos firmas eligen precios igual a cero pues ambas se ven incentivadas a ganar el mercado por completo.

**QED**

Considerando los precios de las proposiciones 4 y 5, es fácil notar que  $P_{het}^* - P_{het}^{i*} > 0$   $\forall i \in \{A, B\}$  debido a las asunciones hechas.

# Apéndice C

## *Demostración de la proposición 6*

-Monopolio:

Como se demostró en la proposición 2, el monopolista extrae todo el excedente de los lectores homogéneos, escogiendo el precio igual a su utilidad esperada, entonces  $\xi_{hom}^m = 0$ .

-Duopolio:

Por la proposición 3 supongamos primero, sin pérdida de generalidad, que para los consumidores  $w_1^B - w_1^A > w_2^A - w_2^B$ . Entonces la firma  $A$  se llavará todo el mercado de noticias publicando un precio  $P_{hom}^{A*} = \frac{\chi\phi}{\chi+\phi} \{[\theta_1^B - \theta_1^A] - [\theta_2^A - \theta_2^B]\}$ . Por ello, usando los resultados del lema 1, los lectores experimentarán el siguiente excedente de consumidor:

$$\begin{aligned} \xi_{hom}^d &= E_d[U(s_b^A(d))] - P_{hom}^{A*} \\ &= \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi+\phi} (b_1^2 + b_2^2 + \theta_1^A + \theta_2^A) - \frac{\chi\phi}{\chi+\phi} \{[\theta_1^B - \theta_1^A] - [\theta_2^A - \theta_2^B]\} \\ &= \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi+\phi} (b_1^2 + b_2^2 + \theta_1^B + \theta_2^B) > 0 \end{aligned}$$

Si sucede que  $w_1^B - w_1^A = w_2^A - w_2^B$ , entonces ambas firmas publican un precio de cero, siendo el consumidor indiferente entre a qué empresa comprar. Así, obtiene el siguiente excedente de consumidor:

$$\xi_{hom}^d = E_d[U(s_b^i(d))] - 0 = \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi+\phi} (b_1^2 + b_2^2 + \theta_1^i + \theta_2^i) > 0 \quad \text{con } i \in \{A, B\} \quad \mathbf{QED}$$

*Demostración de la proposición 7*

-Monopolio:

Como se demostró en la proposición 4, el monopolista cubre todo el mercado publicando un precio  $P_{het}^* = \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi+\phi}(\theta_1 + \theta_2) - \phi(b_{1,1}^2 + b_{2,2}^2)$  haciendo que cada lector reciba una utilidad esperada total (contando el precio):

$$\begin{aligned} UT(b_1, b_2) &= \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi+\phi}(\theta_1 + \theta_2) - \phi(b_1^2 + b_2^2) - [\bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi+\phi}(\theta_1 + \theta_2) - \phi(b_{1,1}^2 + b_{2,2}^2)] \\ &= \phi[(b_{1,1}^2 + b_{2,2}^2) - (b_1^2 + b_2^2)] \end{aligned}$$

Así, integrando estas utilidades esperadas totales sobre el conjunto de todas las preferencias  $\Lambda = (b_{1,1}, b_{1,2}) \times (b_{2,1}, b_{2,2}) \subseteq \mathbb{R}^2$ , obtenemos el excedente del consumidor:

$$\begin{aligned} \xi_{het}^m &= \int_{\Lambda} \phi[(b_{1,1}^2 + b_{2,2}^2) - (b_1^2 + b_2^2)] dA \\ &= \int_{b_1=b_{1,1}}^{b_{1,2}} \int_{b_2=b_{2,1}}^{b_{2,2}} \phi[(b_{1,1}^2 + b_{2,2}^2) - (b_1^2 + b_2^2)] db_2 \cdot db_1 \\ &= \phi(b_{1,1}^2 + b_{2,2}^2) \int_{b_1=b_{1,1}}^{b_{1,2}} \int_{b_2=b_{2,1}}^{b_{2,2}} db_2 \cdot db_1 - \phi \int_{b_1=b_{1,1}}^{b_{1,2}} \int_{b_2=b_{2,1}}^{b_{2,2}} (b_1^2 + b_2^2) db_2 \cdot db_1 \\ &= \phi(b_{1,1}^2 + b_{2,2}^2)(b_{2,2} - b_{2,1})(b_{1,2} - b_{1,1}) \\ &\quad - \frac{1}{3}\phi(b_{2,2} - b_{2,1})(b_{1,2} - b_{1,1})[b_{1,1}^2 + b_{1,1}b_{1,2} + b_{1,2}^2 + b_{2,2}^2 + b_{2,1}b_{2,2} + b_{2,1}^2] \\ &= \frac{1}{3}\phi(b_{2,2} - b_{2,1})(b_{1,2} - b_{1,1})[2b_{1,1}^2 - b_{1,1}b_{1,2} - b_{1,2}^2 + 2b_{2,2}^2 - b_{2,1}b_{2,2} - b_{2,1}^2] > 0 \end{aligned}$$

La anterior expresión es positiva debido a que el integrando es cero para lectores con preferencias en los extremos y positivo para los lectores con preferencias interiores.

-Duopolio:

Por la proposición 5 supongamos sin pérdida de generalidad, que para los consumidores  $w_1^B - w_1^A > w_2^A - w_2^B$ .

Entonces la firma  $A$  se llavará todo el mercado de noticias publicando un precio

$P_{het}^{A*} = \frac{\chi\phi}{\chi+\phi} \{[\theta_1^B - \theta_1^A] - [\theta_2^A - \theta_2^B]\}$ , haciendo que cada lector reciba una utilidad esperada total (contando el precio):

$$\begin{aligned} UT(b_1, b_2) &= \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi+\phi}(\theta_1^A + \theta_2^A) - \phi(b_1^2 + b_2^2) - \left[\frac{\chi\phi}{\chi+\phi} \{[\theta_1^B - \theta_1^A] - [\theta_2^A - \theta_2^B]\}\right] \\ &= \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi+\phi}(\theta_1^B + \theta_2^B) - \phi(b_1^2 + b_2^2) \end{aligned}$$

Así, integrando estas utilidades esperadas totales sobre el conjunto de todas las preferencias

$\Lambda = (b_{1,1}, b_{1,2}) \times (b_{2,1}, b_{2,2}) \subseteq \mathbb{R}^2$ , obtenemos el excedente del consumidor:

$$\begin{aligned} \xi_{het}^d &= \int_{\Lambda} \left[ \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi+\phi}(\theta_1^B + \theta_2^B) - \phi(b_1^2 + b_2^2) \right] dA \\ &= \int_{b_1=b_{1,1}}^{b_{1,2}} \int_{b_2=b_{2,1}}^{b_{2,2}} \left[ \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi+\phi}(\theta_1^B + \theta_2^B) - \phi(b_1^2 + b_2^2) \right] db_2 \cdot db_1 \\ &= \left[ \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi+\phi}(\theta_1^B + \theta_2^B) \right] \int_{b_1=b_{1,1}}^{b_{1,2}} \int_{b_2=b_{2,1}}^{b_{2,2}} db_2 \cdot db_1 - \phi \int_{b_1=b_{1,1}}^{b_{1,2}} \int_{b_2=b_{2,1}}^{b_{2,2}} (b_1^2 + b_2^2) db_2 \cdot db_1 \\ &= \left[ \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi+\phi}(\theta_1^B + \theta_2^B) \right] (b_{2,2} - b_{2,1})(b_{1,2} - b_{1,1}) \\ &\quad - \frac{1}{3}\phi(b_{2,2} - b_{2,1})(b_{1,2} - b_{1,1})[b_{1,1}^2 + b_{1,1}b_{1,2} + b_{1,2}^2 + b_{2,1}^2 + b_{2,1}b_{2,2} + b_{2,2}^2] > 0 \end{aligned}$$

La anterior expresión es positiva debido a que el integrando es cero para lectores con preferencias en los extremos y positivo para los lectores con preferencias interiores.

Si sucede que  $w_1^B - w_1^A = w_2^A - w_2^B$ , entonces ambas firmas publican un precio de cero, siendo el consumidor indiferente entre a qué empresa comprar. Así, se obtiene el siguiente excedente de consumidor:

$$\begin{aligned}
\xi_{het}^d &= \int_{\Lambda} \left[ \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi + \phi} (\theta_1^i + \theta_2^i) - \phi(b_1^2 + b_2^2) \right] dA \\
&= \int_{b_1=b_{1,1}}^{b_{1,2}} \int_{b_2=b_{2,1}}^{b_{2,2}} \left[ \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi + \phi} (\theta_1^i + \theta_2^i) - \phi(b_1^2 + b_2^2) \right] db_2 \cdot db_1 \\
&= \left[ \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi + \phi} (\theta_1^i + \theta_2^i) \right] \int_{b_1=b_{1,1}}^{b_{1,2}} \int_{b_2=b_{2,1}}^{b_{2,2}} db_2 \cdot db_1 - \phi \int_{b_1=b_{1,1}}^{b_{1,2}} \int_{b_2=b_{2,1}}^{b_{2,2}} (b_1^2 + b_2^2) db_2 \cdot db_1 \\
&= \left[ \bar{u} - \frac{\chi\phi}{\chi + \phi} (\theta_1^i + \theta_2^i) \right] (b_{2,2} - b_{2,1})(b_{1,2} - b_{1,1}) \\
&\quad - \frac{1}{3} \phi (b_{2,2} - b_{2,1})(b_{1,2} - b_{1,1}) [b_{1,1}^2 + b_{1,1}b_{1,2} + b_{1,2}^2 + b_{2,2}^2 + b_{2,1}b_{2,2} + b_{2,1}^2] > 0
\end{aligned}$$

con  $i \in \{A, B\}$ .

**QED**

# Referencias

- Bartlett, F. (1932). *Remembering: A study in experimental and social psychology*. Cambridge University Press.
- Bloch, F., y Quérou, N. (2013). “Pricing in social networks.” *Games and Economic Behavior*, 80, 243–261.
- Graber, D. (1984). *Processing the news: How people tame the information tide*. New York: Longman Press.
- Klayman, J. (1995). “Varieties of confirmation bias.” *Psychology of Learning and Motivation*, 32(1), 385–418.
- Lord, C., Ross, L., y Lepper, M. (1979). “Biased assimilation and attitude polarization: The effect of theories on subsequently considered evidence.” *Journal of Personality and Social Psychology*, 37(11), 2098–109.
- Mullainathan, S., y Shleifer, A. (2005). “The market for news.” *The American Economic Review*, 95(4), 1031–1053.
- Rabin, M., y Schrag, J. (1999). “First impressions matter: A model of confirmatory bias.” *Quarterly Journal of Economics*, 114(1), 37–82.
- Severin, W., y Tankard, J. (1992). *Communication theories: Origins, methods and uses in the mass media*. New York: Longman Group.
- Zaller, J. (1992). *The nature and origins of mass opinion*. Cambridge University Press.