

RACIONALIDAD VS MORALIDAD: UN ANÁLISIS EN PROFUNDIDAD DEL EXPERIMENTO DEL SILBATO PARA LOS SISTEMAS DE CONTROL TRIBUTARIO

ECONOMÍA DEL COMPORTAMIENTO

Ágatha del Olmo Tirado | BIA | 30/11/2023



VNIVERSITAT
DE VALÈNCIA

INTELIGENCIA DE NEGOCIOS Y ANALÍTICA

ÍNDICE

1. Introducción	1
2. Descripción general del proceso del experimento	2
2.1. Registro	2
2.2. Asignación de computadoras	2
2.3. Ejecución	2
2.4. Pago	3
3. El juego	3
4. Cálculo teórico de la predicción	4
5. Descripción de la hipótesis.....	5
6. Resumen de datos.....	5
7. Estudio econométrico.....	8
8. Explicación conductual	9
9. Posibles soluciones.....	9
10. Conclusión.....	10
Bibliografía	10

1. INTRODUCCIÓN

Este informe presenta un análisis detallado de los resultados del "Experimento del Silbato" realizado en el laboratorio LINEEX de Valencia el pasado 27 de noviembre. El objetivo principal de este informe es identificar, si es posible, patrones de comportamiento mediante el examen de los datos resultantes. Estos conocimientos nos permitirán tomar decisiones más informadas en el futuro con respecto al control fiscal.

Repasaremos los pasos del experimento y el juego jugado por los participantes, luego formularemos una predicción y un contraste de hipótesis basado en nuestras observaciones. Con la base teórica del estudio, trataremos de proporcionar una explicación clara del comportamiento de los jugadores y una solución si es necesario.

Para llevar a cabo este estudio, hemos implementado programas de software como RStudio y Excel, y hemos utilizado varias herramientas de diferentes paquetes para que los lectores visualicen y comprendan los estudios más fácilmente.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO DEL EXPERIMENTO

Los pasos iniciales que se dan en un experimento son esenciales para su validez, ya que la muestra de datos resultante debe ser imparcial y diversa. En esta sección navegaremos a través del proceso y las medidas del experimento en sí.

2.1. Registro

El proceso de inscripción fue a través de la página web de LINEEX donde tienes las opciones de inscribirte, reservar un lugar en un experimento o leer la guía para principiantes. Después de hacer clic en 'registrarse', debe crear un perfil completando sus datos. Después, tienes que activar tu cuenta haciendo clic en "Completar registro" en un correo electrónico que te envíen para que puedan confirmar que efectivamente es tu cuenta de correo electrónico.

Una vez que ya te hayas registrado, puedes seleccionar una sesión en la que puedas participar. Sin embargo, la participación está limitada solo a aquellos que cumplan con los requisitos como estudios, género o criterios de edad. Además, existen restricciones para las personas que han alcanzado el máximo permitido para participar en experimentos anuales, o para aquellos que ya han participado en experimentos similares. El objetivo de estas restricciones es mantener la diversidad de las muestras, para que la investigación resultante sea válida.

2.2. Asignación de ordenador

Las computadoras se asignaron al azar dibujando bolas de colores de una canasta que tenía escrita la fila y la silla en la que tendrías que sentarte. Esta extracción se realizó sin repetición por razones obvias. Además, la asignación de grupos y roles no solo era anónima, lo que se lograba al tener una pared de madera que no permitía al participante mirar por encima de la computadora de su vecino, sino que también era aleatoria para tener un ambiente justo. Para garantizar el juicio imparcial de los datos, los participantes permanecieron en el anonimato durante el estudio a través de números de identificación.

2.3. Ejecución

Una vez que a todos se les asignó un lugar, los coordinadores del experimento repartieron y leyeron en voz alta las instrucciones (puede leer las instrucciones haciendo clic en [este enlace](#)). Asegurándose de que todos habían entendido las

instrucciones, el experimento podía comenzar. Podíamos escribir en nuestra hoja de instrucciones con un bolígrafo azul que nos proporcionaba el laboratorio, y algunos dibujaban el juego para tomar una decisión más informada. Sin embargo, todo lo considerado para el estudio se extrajo exclusivamente de las computadoras.

Una vez completadas las rondas, teníamos que rellenar un cuestionario para indicar nuestra fecha de nacimiento y sexo. También nos preguntaron cuál pensábamos que era la probabilidad de que el comprador evadiera de 0 a 1 antes y después del experimento.

2.4. Pago

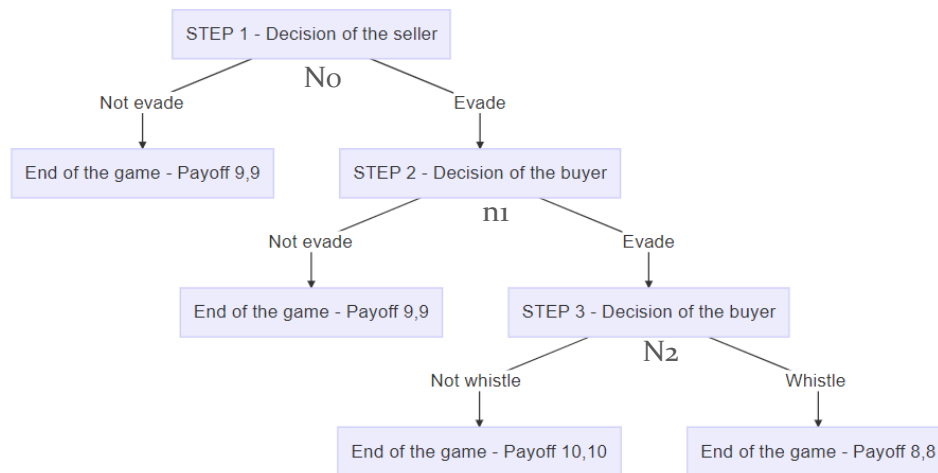
LINEEX destaca por su enfoque amigable para los participantes, ya que pagan al menos 5 € a quienes participan en sus experimentos. El proceso de pago solía hacerse entregando un sobre con dinero en efectivo, pero después de COVID hicieron la transición a un método más conveniente: transferencia de PayPal, que también es más seguro.

Una vez que hayas terminado el cuestionario, tienes que anotar la cantidad a la que tienes derecho, que varía según el experimento y las decisiones que hayas tomado. En el contexto de este experimento en particular, nos dieron 1 € por cada 3 puntos de nuestro pago final, y podías ganar hasta un pago total de (5 rondas x pago máximo 10) = 50, por lo que el dinero máximo que podías obtener era $50/3 = 16,77$ €, y el mínimo era (5 rondas x pago mínimo 8) = 40, $40/3 = 13,33$ €. Para garantizar un proceso transparente, recibirá un correo electrónico confirmando su monto y cuenta PayPal, y en el raro caso de no haberlo recibido después de 48 horas, puede comunicarse por correo electrónico o por teléfono para una resolución adicional.

3. EL JUEGO

Este era un juego secuencial que tenía que ser resuelto por inducción hacia atrás. En primer lugar, el vendedor elegía si evadía o no evadía, luego, si optaba por evadir, el comprador también podía decidir evadir o no, y finalmente, si evadía, podía elegir chivarse o no chivarse.

Hemos usado el paquete "diagrammeR" en Rstudio para dibujar el árbol del juego:



Acciones

no: Vendedor (P₁): {No evadir, evadir}

n1: Comprador (P₂): {No evadir, evadir}

n2: Comprador (P₂): {No chivarse, chivarse}

Estrategias

$\Omega_1 = \{\text{No evadir, evadir}\}$

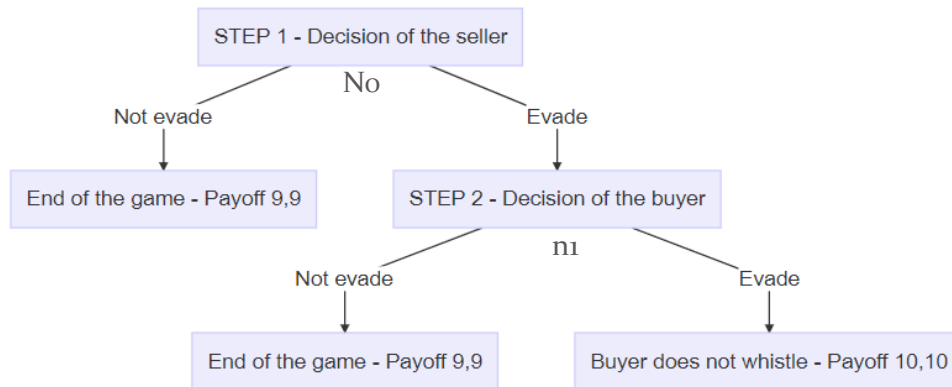
$\Omega_2 = \{(\text{No evadir}), (\text{Evadir, No chivarse}),$

$(\text{Evadir, chivarse})\}$

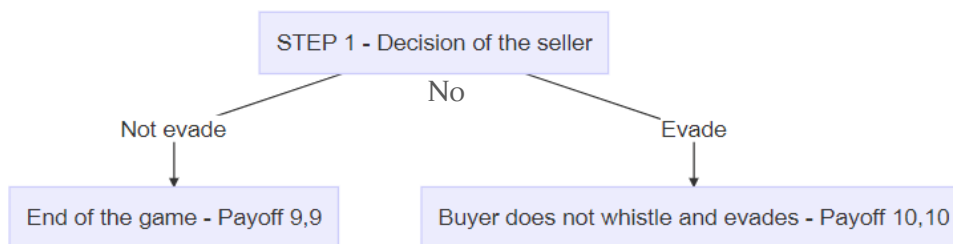
4. CÁLCULO TEÓRICO DE LA PREDICCIÓN

Bajo el supuesto de racionalidad, es decir, los participantes deciden con el fin de maximizar sus propios beneficios, ignorando los de los demás, predecimos por inducción hacia atrás.

Primero, comparamos el pago de chivarse(8) y no chivarse (10) solo para el comprador porque él es el que decide en el último paso (n₂). A partir de $10 > 8$ podemos reducir el árbol a lo siguiente:



Luego, comparamos el pago de evadir (10) y no evadir (9) solo para el comprador porque sigue siendo él quien decide (n1). A partir de $10 > 9$ podemos reducir el árbol a este:



Y finalmente, a partir de este árbol, podemos comparar el pago del vendedor evadiendo (10) y no evadiendo (9). A partir de $10 > 9$, podemos predecir lo siguiente:

Mejores respuestas del comprador: (Evadir, Evadir, No chivarse)

Mejores respuestas del vendedor: (Evadir, Evadir, No chivarse)

Equilibrio perfecto = {Evadir, Evadir, No chivarse} con recompensas (10,10)

Camino de equilibrio = (Evadir, Evadir, No chivarse)

Es importante tener en cuenta que a pesar de que tenemos una supuesta racionalidad, la sociedad no siempre se mueve por el pensamiento racional. Es por esto que, aunque este juego pueda parecer muy simple, su componente moral es muy interesante. En este sentido, puede revelar cómo nuestra sociedad piensa del recaudador y distribuidor de impuestos: el Gobierno. Si vivimos en un Estado de Bienestar y confiamos en el gobierno, lo más probable es que no evadamos ya que sabemos que nuestro dinero

tiene un uso común justo, pero si vivimos bajo un Estado corrupto, lo más probable es que no confiemos nuestros impuestos al gobierno.

Sin embargo, no podemos asegurar la causalidad entre evadir y no confiar en el Estado sin un análisis más profundo.

5. DESCRIPCIÓN DE LA HIPÓTESIS

Hipótesis nula (H_0): estamos influenciados principalmente por valores morales que nos harían desviarnos de los patrones de comportamiento racionales.

Hipótesis alternativa (H_1): estamos significativamente influenciados por consideraciones económicas racionales individuales, como la maximización de nuestros beneficios.

En una prueba estadística, comenzamos con la hipótesis nula (nos guiamos por las normas sociales) y utilizamos los datos para averiguar si tenemos suficiente evidencia para rechazarla en favor de la hipótesis alternativa (nos guiamos por nuestros propios intereses monetarios). Es importante entender que si no hay suficiente evidencia, no podemos rechazar H_0 , pero esto no significa necesariamente que lo aceptemos, solo significa que ahora y con esta muestra de datos (que siempre es limitada) no tenemos suficiente evidencia para apoyar la hipótesis alternativa. Realizaremos la prueba más adelante.

6. RESUMEN DE DATOSPrincipio del formulario

Ahora, podemos estudiar los datos del experimento usando Rstudio. Después de importar las librerías necesarias (usamos "readxl" para la importación de datos, "dplyr" para la gestión de datos y "ggplot" para la visualización) podemos iniciar el preprocesamiento de los datos.

Algunas de las variables numéricas son de tipo carácter, por lo que las convertimos a numéricas con la instrucción `as.numeric()`. Además, las variables 'player.role', 'player.whistle', 'player.cluster' y 'player.evade', podrían representarse como factores ya que sus valores son niveles y no tienen un significado numérico, por lo que también los transformamos con la instrucción `as.factor()`.

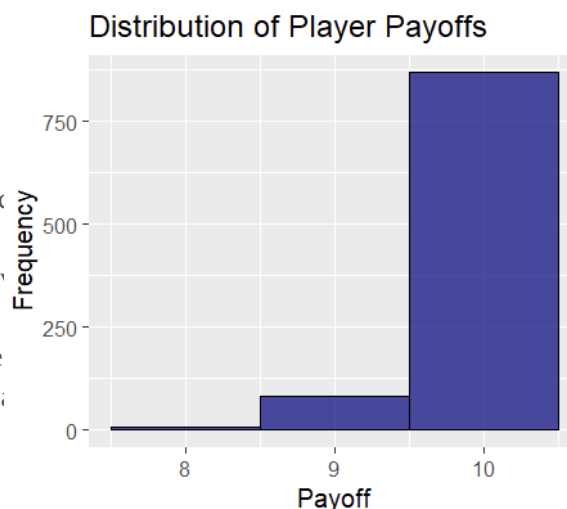
Después de haber preprocesado los datos, usamos `summary()` para obtener un resumen de aquellas variables que nos interesan. Los resultados y su interpretación son:

Recompensa

Min. 1º Qu. Media mediana 3º Qu. Máximo.
8.000 10.000 10.000 9.896 10.000 10.000

Los datos sugieren que la mayoría de los jugadores ya que todos los cuartiles, incluida la mediana, son 10, con un máximo.

Esto indica que la mayoría de los participantes decidieron evadir, ya que esa es la única forma de pago de 10.



Chivarse

o (no chivarse)	1 (chivarse)
956	4

La mayoría de los jugadores, 956, optaron por no pitar, mientras que solo una pequeña fracción, 4, optó por pitar. Esto tiene sentido desde una perspectiva racional, ya que el comprador elige los dos últimos pasos seguidos, y solo puede elegir chivarse o no si ha evadido. Esto significa que ya está actuando de una manera inmoral, por lo que sería extraño que cambiara abruptamente y se comportara de una manera ética y eligiera una acción que le diera la recompensa más baja de todas.

Evasión

o (no evadir)	1 (evadir)
74	886

Este resumen indica que 74 jugadores no evadieron, mientras que 886 jugadores optaron por evadir durante el experimento. Por lo tanto, el porcentaje de personas que evadieron de todos los jugadores fue de un 92,29167%.

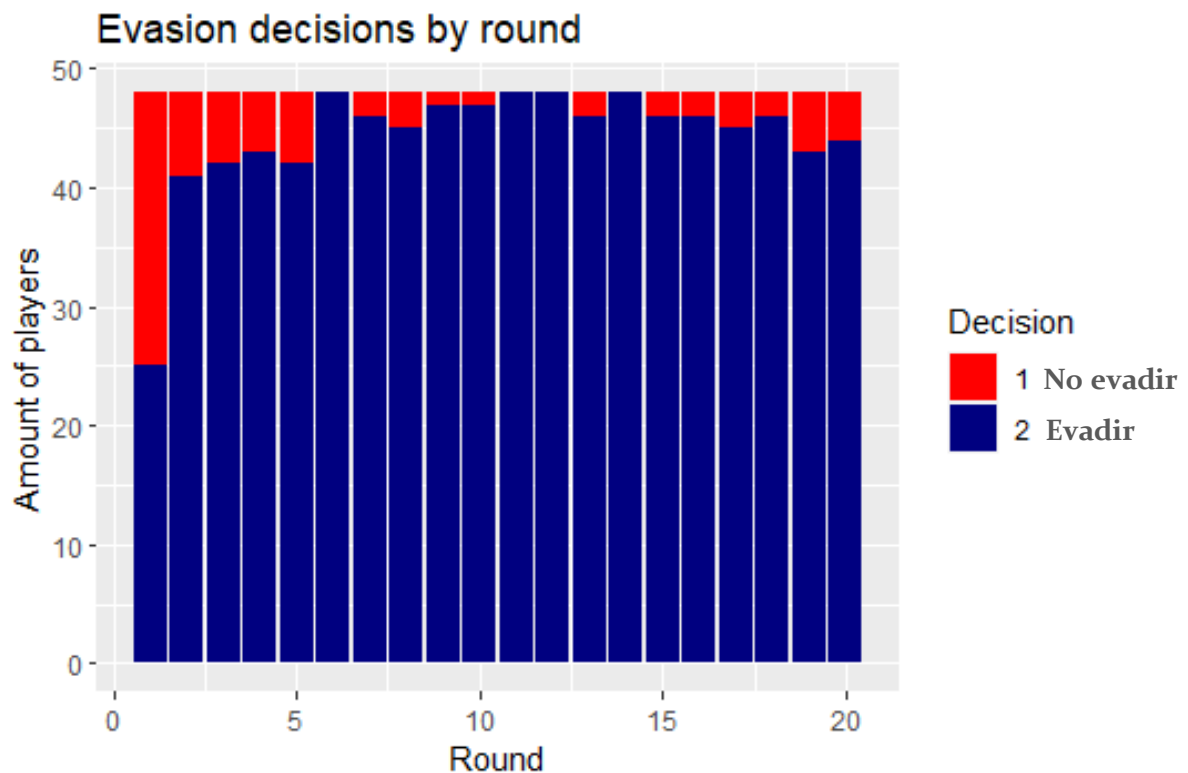
Vale la pena señalar que nos hemos dado cuenta al mirar los datos en Excel que algunos jugadores no eligieron no evadir mientras que los datos dicen que sí lo hicieron. Esto se debe a que, en el caso de que el vendedor hubiera decidido no evadir (o), entonces el juego terminaría y el comprador no podría tomar una decisión, pero los datos aún lo clasificarían como no evasión (o). Esta idea tiene un trasfondo muy interesante: el vendedor es el que permite la posibilidad de que el comprador evada, solo si él ha evadido primero.

Entonces, con más razón aún, la diferencia entre evadir y no evadir es muy notable, pero aún no sabemos si esta diferencia en proporción es significativa, por eso debemos

verla en el estudio econométrico más adelante.

Evasión a lo largo de las rondas

Un enfoque interesante es ver cómo algunas de las variables interactúan con las demás. Utilizamos un gráfico temporal para mostrar cómo cambió el comportamiento de los jugadores a lo largo de las rondas. En este caso observamos la interacción entre la decisión de evadir (2) o no (1) y las rondas.



Claramente, hubo una disminución en el número de jugadores que eligieron no evadir a medida que avanzaba el experimento, especialmente al principio. Este cambio puede estar asociado a muchos factores. Desde un punto de vista técnico, es posible que los participantes hayan comenzado a comprender la dinámica del juego a medida que avanzaban, habiendo experimentado ya algunos de los posibles resultados. A nivel social y mirando estrictamente el experimento, esto podría estar relacionado con un sentimiento de culpa después de un tiempo al ver que muchos otros jugadores estaban evadiendo, particularmente para los compradores porque solo pueden evadir si el otro ya lo ha hecho. Además, la conciencia del hecho de que sus acciones afectaban por igual al otro jugador de la ronda podría haberles hecho ganar un sentido de responsabilidad y compañerismo que podría haberles hecho cambiar para evadir.

7. ESTUDIO ECONOMÉTRICO

Teniendo en cuenta que la variable es binaria, la prueba adecuada para contrastar la hipótesis anterior es una prueba binomial. Esta prueba consta de n ensayos idénticos, y cada ensayo da como resultado el éxito o el fracaso. La probabilidad de éxito, denotada por p , es la misma en todos los ensayos. En nuestro experimento, un ensayo es una decisión, los éxitos se encuentran cuando $evade = 1$ y los fracasos cuando $evade = 0$.

Para realizar la prueba, hemos traducido los originales H_0 y H_1 a valores adecuados para la prueba binomial:

H_0 = la probabilidad de éxito o evasión, p , es igual al 50%.

H_1 = la probabilidad de éxito o evasión, p , es superior a un 50%.

Hemos elegido $p=50\%$ en la hipótesis porque consideraríamos que más de la mitad de los individuos evadidores son suficientes para decir que nos movemos por nuestros propios intereses monetarios.

Realizamos la prueba con los siguientes códigos:

```
éxitos <- sum(datos$player.evade==1) # Número de intentos exitosos
<- length(datos$player.evade) # Número total de intentos
binom.test(éxitos, ensayos, p = 0.5, alternativa = "mayor")
```

El resultado es el siguiente:

Prueba binomial exacta

Datos: éxitos y ensayos

número de éxitos = 886, número de ensayos = 960, valor $p < 2.2e-16$

Hipótesis alternativa: La probabilidad real de éxito es superior a 0,5

Intervalo de confianza del 95 por ciento:

0.907248 1.000000

Ejemplos de estimaciones:

Probabilidad de éxito

0.9229167

Observando el resultado, el valor p es extremadamente cercano a 0, por lo que podemos concluir que, para cualquier nivel de significación, podemos rechazar la hipótesis nula (la probabilidad de evasión es del 50%) porque tenemos suficiente evidencia para aceptar la alternativa (la probabilidad de evasión es superior al 50%).

De hecho, esta prueba da el intervalo de confianza del 95 por ciento que da un rango de valores para la probabilidad real de éxito (0,907248, 1,000000). Esto significa que podemos estar 95% seguros de que la verdadera probabilidad de evadir está en ese rango, y el límite inferior (90,7248%) indica una probabilidad muy alta de evasión.

También da la probabilidad de éxito a partir de los datos (éxitos/ensayos), que es aproximadamente el 92,3% de las veces que los participantes han decidido evadir en esta muestra.

En resumen, el contraste aportó pruebas suficientes para rechazar la hipótesis nula en favor de la alternativa de que la probabilidad de evasión es superior al 50%. Y el intervalo de confianza del 95% indicó que la probabilidad real de evasión es aún mayor, entre aproximadamente el 91% y el 100%. Por lo tanto, existe una notable tendencia de los participantes a optar por evadir, lo que se puede traducir en aversión fiscal.

8. EXPLICACIÓN DEL COMPORTAMIENTO

Como hemos visto a lo largo del estudio, existe una clara y significativa aversión fiscal. La aversión a los impuestos puede ser causada por varias razones, pero proponemos que una parte significativa de ella puede explicarse por dos creencias psicológicas del sistema tributario.

En primer lugar, los contribuyentes tienden a separar los pagos de impuestos de los bienes públicos recibidos a cambio. Esta desconexión lleva a los contribuyentes a dejar de sentir que no es su responsabilidad sino del Gobierno. Esto puede suceder especialmente en personas que pueden pagar una educación privada o un seguro de salud porque ya tienen sus necesidades cubiertas.

En segundo lugar, la frustración de los contribuyentes proviene de la falta de sentido de influencia sobre el gasto fiscal, el hecho de que su parte sobre el total es tan insignificante mientras que el mismo dinero hace un gran contraste en el propio gasto privado. Por lo tanto, las personas comienzan a sentir que están perdiendo el control sobre su propiedad monetaria privada por nada.

9. POSIBLES SOLUCIONES

Abordar la aversión fiscal es un desafío complejo que requiere estrategias muy bien pensadas. Es importante tener en cuenta que nunca hay una forma de cambiar por completo cómo se comportan las personas, pero los enfoques que proponemos son los siguientes:

- Políticas transparentes: Los gobiernos deben ser transparentes y claros a la hora de comunicar cómo se utilizan los ingresos fiscales. Esto implicaría una plataforma fácil de usar a la que cualquier ciudadano pueda ingresar libremente, que informaría de los proyectos impulsados por nuestros impuestos y estadísticas directas de uso de impuestos en tiempo real.

-Campañas de concienciación: dado que uno de los mayores problemas en esta materia es que los contribuyentes separan los bienes públicos y el pago de sus impuestos, los gobiernos deberían realizar campañas de concienciación pública que recuerden a la gente el impacto que están teniendo para vivir en un Estado de Bienestar.

Ambos enfoques supondrían un coste para el Gobierno, pero consideramos que el problema de la aversión fiscal no hace más que empeorar, y debemos abordarlo lo antes posible.

10. CONCLUSIÓN

El Experimento del Silbato nos dio mucha información útil sobre la interacción entre un contribuyente y la decisión de evadir o no. No solo los datos, sino también el estudio econométrico sugerían que actuábamos racionalmente y solo pensábamos en nuestros propios intereses egoístas por encima de los bienes comunes. La explicación conductual de esta tendencia a la aversión fiscal podría ser el hecho de que tendemos a separar los impuestos y los bienes públicos asociados a ellos, y que pensamos que nuestro impacto no es tan importante en comparación con el conjunto. En general, las soluciones consisten en que los gobiernos recuerden a los ciudadanos los beneficios que generan los impuestos y la importancia de la participación de todos.

BIBLIOGRAFÍA

Autor C. Lambertson, Autor J. De Neve, Autor M.I. Northon. (24 de abril de 2014). Obtener preferencias de los contribuyentes aumenta el cumplimiento tributario

Escarcha, J. (29 de septiembre de 2022). *Comparación de pruebas de hipótesis para datos continuos, binarios y de recuento. Estadísticas de Jim.*
<https://statisticsbyjim.com/hypothesis-testing/comparing-hypothesis-tests-data-types/>

¿Cómo determinar si una variable (binaria) tiene un efecto estadísticamente significativo en una variable de respuesta? (s.f.). Validación cruzada.
<https://stats.stackexchange.com/questions/191456/how-to-determine-if-a-binary-variable-has-a-statistically-significant-effect-o>

Laboratorios que utilizan R: 6. Datos de frecuencia. (s.f.).
[https://whitlockschluter3e.zoology.ubc.ca/RLabs/R_tutorial/Frequency_data.html#binomtest\(\)](https://whitlockschluter3e.zoology.ubc.ca/RLabs/R_tutorial/Frequency_data.html#binomtest())