UNIVERSIDAD TORCUATO DI TELLA

Tesis de Maestría en Economía

Título: Teorema del jurado y análisis del estándar de la prueba en el proceso penal.

Estudiante: Juan Nascimbene

Supervisor: Leandro Arozamena

1. Introducción:

En 1785, el Conde de Condorcet esbozó un teorema denominado el Teorema del Jurado de Condorcet. Una buena formalización del mismo puede encontrarse en Young (1997):[1]

Consideremos n votantes (número impar) que deben elegir entre dos alternativas que tienen una misma probabilidad a priori de ser correcta. Asumiendo que los votantes determinan su voto de manera independiente y que cada uno tiene la misma probabilidad p de estar en lo correcto (1/2 p 1). Entonces, la probabilidad de que el grupo en su conjunto haga el juicio correcto, usando la regla de la mayoría simple, es:

$$\sum_{k=(n+1)/2}^{n} [n!/k!\,(n-k)!]p^k(1-p)^{n-k}$$

Lo cual tiende a 1 a medida que n tiende a Infinito:

$$\lim_{n\to\infty} \sum_{k=(n+1)/2}^{n} [n!/k!\,(n-k)!]p^k(1-p)^{n-k} \to 1$$

Esto quiere decir que grandes grupos de personas, enfrentadas con la toma de decisiones binarias independientemente las unas de las otras, tienen una mayor probabilidad de llegar a un resultado correcto que grupos más pequeños o inclusive individuos. Para mencionar algunos ejemplos donde podría aplicarse podemos pensar en:

- Plebiscitos donde se le pregunte a la población por la legalización de una determinada medida.
- Comités de empresas que deben aprobar o desaprobar el lanzamiento de un nuevo producto.
- Un jurado que debe decidir sobre la inocencia o culpabilidad de un determinado sujeto.

[1] Young, P. H., "Group choice and individual judgements." In Perspectives on Public Choice, Mueller, D. C. (ed.) (1997). Pp. , pp. 181–200

La literatura sobre el teorema del Condorcet es vasta. Los varios autores que discuten el resultado de Condorcet han hecho pequeñas modificaciones para estudiar determinados efectos en la convergencia probabilística del mismo.[2]

Cierto subconjunto de *papers* más moderno se desprendió del mero análisis de las condiciones del teorema y comenzó a modelar el proceso de toma de decisión del jurado como un juego bayesiano. En efecto, los jurados arriban al juicio con una probabilidad a-priori que se ve actualizada por la probabilidad a-posteriori cuando escuchan los hechos propios del caso sobre los que tienen que decidir. El trabajo emblemático en el tema es el *paper* de Austen-Smith y Banks de 1996 que construye un juego bayesiano del jurado y rompe con la tradición de la literatura anterior que sólo analizaba los conceptos desde un punto de vista estadístico sin tener en cuenta estructuras de teoría de los juegos.[3] Como dicen estos autores al final del mencionado paper: "[m]ás generalmente, nuestros resultados revelan la importancia de abordar los problemas de toma de decisiones colectivas desde una perspectiva de teoría de los juegos."[4] Feddersen y Pesendorfer también siguieron con la misma estructura de teoría de los juegos investigando la convergencia probabilística cuando los jurados pueden votar estratégicamente y no únicamente de acuerdo a sus convicciones (sincere voting) como proponía la literatura que original sobre el teorema de Condorcet.[5]

Una versión simplificada de los modelos sugeridos en el párrafo anterior es provista por Martin Osborne, en su libro *An Introduction to Game Theory*.[6] Osborne propone un modelo al que llama "el modelo del jurado" para mostrar un juego de señalización

[2] Ver por ejemplo Nitzan y Paroush, "Optimal Decision Rules in Uncertain Dichotomous Choice Situations, International economic Review 23:2 (1982). Pp. 289-297; y Shapley L. & Grofman B., "Optimizing group judgmental accuracy in the presence of interdependencies," Public Choice 43 (1984). Pp. 329-343. Miller, D., "Configurations of strategy and structure: Towards a synthesis," Strategic Management Journal 7:3 (1986). Pp. 233-249; Grofman & Feld, "Rousseau's General Will: A Condorcetian Perspective," American Political Science Review 83 (1988). Pp. 567-576; Young, P. H., "Group choice and individual judgements." In Perspectives on Public Choice, Mueller, D. C. (ed.), Cambridge University Press, Cambridge, pp. 181–200 (1997); B. G., G. Owen, and S. L. Feld, "Thirteen theorems in search of truth", Theory and Decision 15 (1983). Pp. 261–278; Ladha, K. K., "The Condorcet jury theorem, free speech and correlated votes", American Journal of Political Science 36 (1992). Pp. 617–634

[3] Austen-Smith, D. and Banks, J. "Information Aggregation, Rationality and the Condorcet Jury Theorem," Amer. Polit. Sci. Rev. 90 (1996). Pp. 34–45.

[4] Ibid, página 44.

[5] Feddersen, T..& Pesendorfer, W ., "Convicting the Innocent: The Inferiority of Unanimous Jury Verdicts," Amer. Polit. Sci. Rev. 92 (1998). Pp. 23–35.

[6] Martin J. Osborne, "An Introduction to game theory" (2000). P. 299 en adelante.

bayesiano en el que los individuos que forman parte de un jurado deciden sobre la culpabilidad o inocencia de un imputado.[7] El modelo presentado por Osborne no es más que una simplificación del de Austen-Smith y Banks y del desarrollado por Feddersen y Pesendorfer. Su propuesta es interesante ya que propone una manera teórica-conceptual de comprender el proceso de toma de decisión del jurado. Pero también, da lugar a la interpretación de varios de sus parámetros que pueden ser de gran relevancia para cualquier agente que participe del proceso penal frente a un jurado (por ejemplo, un abogado defensor o un fiscal). El propósito de este trabajo es el de estudiar el modelo propuesto por Osborne detalladamente y de motivar la interpretación del parámetro de estándar de la prueba necesario para condenar a un imputado, al que Osborne llama z, desde un punto de vista empírico.

La estructura de este trabajo será la siguiente: la sección 2 desarrollará el modelo básico presentado en el libro de Osborne. Luego, en la sección 3, revisaremos ciertos trabajos empíricos que motivarán calibraciones a los parámetros del modelo. Algunas de las presuposiciones que adopta Osborne serán cuestionadas a la luz de la literatura más reciente sobre el tema en la sección 4.

2: El Modelo del jurado bayesiano presentado por Osborne:

En un proceso penal, a los jurados se les presenta evidencia con respecto a la culpabilidad o la inocencia de un imputado. Cada jurado puede interpretar la evidencia de manera distinta. En base a su interpretación, el miembro del jurado puede votar por condenar o absolver al imputado. Al decidir cómo votar, cada una de las personas debe considerar los costos de condenar a un inocente (error de tipo 1) y los de absolver a un culpable (error de tipo 2). También debe tener en cuenta los efectos de su voto en el resultado general (suponiendo que tiene que haber unanimidad de voto de todos los jurados). Osborne modela este escenario como un juego Bayesiano.[8]

El modelo asume que cada jurado, *prima facie*, tiene una probabilidad π de que el individuo sea culpable (asumiendo que es la misma para cada jurado). Esta creencia se

[7] *Ídem.*
[8] *Ídem.*

ve modificada a partir de la evidencia presentada durante el juicio. También logra capturar la posibilidad de que los jurados interpreten la evidencia de manera diferente al asumir que para cada uno de los estados posibles del imputado (culpable e inocente), cada jurado interpreta la evidencia de culpabilidad con una probabilidad positiva, y la posible inocencia con una probabilidad positiva. En el modelo de Osborne las interpretaciones de los jurados son independientes.[9] El modelo asume que las probabilidades son las mismas para todos los jurados. Su categorización es la siguiente:

- *p* es la probabilidad de que el jurado interprete que la evidencia indica que el imputado es culpable.
- *q* es la probabilidad de que el jurado interprete que la evidencia indica que el imputado es inocente.

Osborne comenta que es más probable que el jurado interprete la evidencia correctamente, entonces $p > 0.5$, $q > 0.5$.

Luego, Osborne procede a modelar este escenario como un juego Bayesiano. Los jugadores son los jurados, y cada jugador elige condenar (C) o absolver (A). Hay un estado para cada configuración de las preferencias y la información de los jugadores. Cada preferencia depende de si el imputado es culpable o inocente, y la información de cada jugador consiste en su interpretación de la evidencia presentada. Entonces, definimos un estado como una lista $(X, s_1, \dots, s_n)$, donde X denota el estado verdadero del imputado, culpable (G) o inocente (I), y s_i denota la interpretación del jugador *i* de la evidencia, lo que puede llevar a la culpabilidad del imputado (*g*) o a la inocencia del mismo (*b*). La señal que cada jugador recibe es su interpretación de la evidencia, s_i.

En cualquier estado en donde X = *g* (el imputado es culpable), cada jugador asigna la probabilidad *p* a la señal *c* que es emitida por cualquier otro jugador. Y el jugador asigna la probabilidad (1 – *p*) a recibir la señal *b*, independientemente de cualquier otra señal que emitan los jugadores. De la misma manera, en cualquier estado en el que X = I (el imputado es inocente), cada jugador asigna la probabilidad *q* a la posibilidad de que cualquier otro jugador reciba la señal *b*, y la probabilidad 1 – q a que reciba la señal *g*, independientemente de las señales que reciben los demás jugadores.

[9] Este es un presupuesto que la literatura posterior ha criticado fuertemente, ver en la sección 4.

Bajo el modelo de este autor, cada jurado desea condenar a un imputado culpable y absolver a uno inocente. Es indiferente entre cada uno de estos resultados, y prefiere estos resultados a condenar a un inocente o a absolver a un culpable. Asume que los pagos Bernoulli de cada jurado son:

- 0 si el imputado es condenado y es culpable o si el imputado inocente es absuelto.
- - *z* si el imputado inocente es condenado.
- -(1- *z*) si el imputado culpable es absuelto.

Asumimos que r es la probabilidad de que un jurado determine que el imputado es culpable, dada su información. Entonces su pago esperado es:

- -r(1-z) + (1-r).0 = -r(1-z) si el imputado es absuelto
- r.0 - (1-r).z = -(1-r)z si el imputado es condenado.

Por lo tanto prefiere que el imputado sea absuelto si –r(1-z) > -(1-r)z, o si r < z, y será condenado si *r* > z.

A cada jugador le importa el veredicto final, que depende de las acciones de los jugadores, y del estatus verdadero del imputado. Dada la asunción de que la unanimidad es requerida para condenar al imputado, solo el perfil (C,…,C) lleva a la condena.[10] Por lo tanto, la función de pago del jugador i en este juego Bayesiano es la siguiente:

$$u_i(a,w) = \begin{cases} 0 \quad si\ a\ \neq (C,\ldots,C)\ y\ w_1 = I \quad o\ \ si \quad a\ = (C,\ldots,C)\ y\ w_1 = G \\ -z \quad si\ a\ = (C,\ldots,C)\ y\ w_1 = I \\ -(1-z) \quad si\ a\ \neq (C,\ldots,C)\ y\ w_1 = G \end{cases}$$

Donde w_1 es el primer componente del estado, que otorga el estado verdadero del imputado. En resumen, el siguiente modelo Bayesiano modela el juego al que se enfrentan los jurados:

- Los jugadores son un conjunto de *n* jurados
- Estados posibles: el conjunto de estados es todo el conjunto de listas $(X, s_1, \ldots, s_n)$, donde X ∈ {G, I} y donde s_j ∈ {g, *b*} para cada jurado *j*, donde X = G si el imputado es culpable, X = I si el imputado es inocente, $s_j = g$ si el jurado *j* recibe la señal de que es culpable, y $s_j = b$ si el jurado *j* recibe la señal de que es inocente.

[10] Nota: no todas las leyes de jurados requieren unanimidad para condenar.

- Posibles conductas de cada jugador: Condenar (C) o Absolver (A).
- Señales: El conjunto de señales que cada jugador puede recibir es $\{g, b\}$ y la función de señalización del jugador *j* se define como: $\tau_j(X, s_1, \dots, s_n) = s_j$. Es decir que cada jurado se informa únicamente de su propia señal. Este es el presupuesto de independencia.
- La función de pago Bernoulli se ve dada por $u_i(a, w)$

El equilibrio de Nash en este juego:

Un jurado – supongamos que su señal es *b*. Para determinar si prefiere condenar o absolver necesitamos saber si la probabilidad que asigna al imputado es culpable, dada su señal. Podemos encontrar esa probabilidad, denotada Pr(G/*b*), usando la regla de Bayes:

$$\begin{aligned}\Pr(G \mid b) &= \frac{\Pr(b \mid G)\Pr(G)}{\Pr(b \mid G)\Pr(G) + \Pr(b \mid I)\Pr(I)} \\ &= \frac{(1-p)\pi}{(1-p)\pi + q(1-\pi)}\end{aligned}$$

La absolución da la siguiente función de pago esperada que es tan alta como la condena si y sólo si:

$$z \geq \frac{(1-p)\pi}{(1-p)\pi + q(1-\pi)}$$

Esto es, si después de recibir la señal que el imputado es inocente, el jurado elige absolverlo cuando *z* no sea demasiado baja – es decir mientras el jurado se encuentre muy preocupado de no absolver a un imputado que es en realidad culpable-. Si su señal es *g* entonces un cálculo similar lleva a la conclusión de que la condena del imputado da una paga esperada al menos tan alta como lo da la absolución si

$$z \leq \frac{p\pi}{p\pi + (1-q)(1-\pi)}.$$

Entonces si

$$\frac{(1-p)\pi}{(1-p)\pi+q(1-\pi)} \leq z \leq \frac{p\pi}{p\pi+(1-q)(1-\pi)}$$

el jurado actúa óptimamente de acuerdo a su señal, absolviendo al imputado cuando su señal es *b* y condenándolo cuando la señal del jurado es *g*.

n jurados decidiendo

Osborne generaliza para el caso de muchos jurados en la página 303 de su libro, resolviendo para el caso donde el número de jurados es igual a *n*. Supongamos que cada jurado menos el jurado número 1 vota por absolver cuando su señal es *b* y por condenar cuando la señal que recibe es *g*. Consideremos un tipo *b* del jurado número 1. Si tomáramos como regla la unanimidad, como lo hace Osborne, el voto del jurado 1 no tiene ningún efecto en el resultado final a menos que la señal de todos los demás jurados sea *g.* Entonces, al decidir cómo votar, el jurado número 1 debe asumir que todas las demás señales son *g*. Esta probabilidad sería:

$$\begin{aligned}\Pr(G \mid b,g,\ldots,g) &= \frac{\Pr(b,g,\ldots,g \mid G)\Pr(G)}{\Pr(b,g,\ldots,g \mid G)\Pr(G)+\Pr(b,g,\ldots,g \mid I)\Pr(I)} \\ &= \frac{(1-p)p^{n-1}\pi}{(1-p)p^{n-1}\pi+q(1-q)^{n-1}(1-\pi)}.\end{aligned}$$

Por consiguiente, un tipo *b* de jurado número 1 votaría por absolver óptimamente si:

$$\begin{aligned}z &\geq \frac{(1-p)p^{n-1}\pi}{(1-p)p^{n-1}\pi+q(1-q)^{n-1}(1-\pi)} \\ &= \frac{1}{1+\dfrac{q}{1-p}\left(\dfrac{1-q}{p}\right)^{n-1}\dfrac{1-\pi}{\pi}}.\end{aligned}$$

Como se desprende la ecuación anterior, el valor de corte, al que denominaremos δ dependerá de 4 parámetros: q, p, n y π:

$$\frac{1}{1+\dfrac{q}{(1-p)}\left(\dfrac{(1-q)}{q}\right)^{n-1}\dfrac{(1-\pi)}{\pi}} = \delta$$

Recordemos que desde el punto de vista del modelo, los valores que pueden tomar cada uno de los parámetros son los siguientes:

$p \geq 0.5$, con un máximo valor posible en 1

$q \geq 0.5$, con un máximo valor posible en 1

$\pi \in [0, 1]$

$n \in [1, \infty)$

A continuación, veremos cómo varía dicho parámetro a medida que cambian los otros primeros tres parámetros. Para eso, en cada uno de los casos dejaremos los otros tres parámetros de manera constante:

$$\frac{d\delta}{dp} > 0$$

$$\frac{d\delta}{dq} < 0$$

$$\frac{d\delta}{d\pi} > 0$$

También es interesante evaluar qué pasaría con el nivel de corte cuando *n* tiende a infinito:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1}{1 + \frac{q}{(1-p)}\left(\frac{(1-q)}{q}\right)^{n-1}\frac{(1-\pi)}{\pi}} \to 1$$

Es decir que el estándar de la prueba debería ser igual a 1 cuando n tiende a infinito, lo que demuestra que en este caso particular de teoría de los juegos desarrollado por Osborne, se seguiría cumpliendo el teorema de Condorcet.

Lo interesante del modelo de Osborne es que aun en jurados cuyos miembros son alrededor de 12 (el ejemplo clásico del jurado), da aproximaciones de nivel de corte cercanas a 1. Por ejemplo si $\pi = 0{,}5$; $q = p = 0{,}8$ $y\, n = 12$, entonces el nivel de corte sería igual a 0,999999046. Y aun si redujéramos los valores de p y de q, por ejemplo si $\pi = 0{,}5$; $q = p = 0{,}6$ $y\, n = 12$, el nivel de corte sería igual a 0.98, todavía muy cercano a 1.

<u>Sección 3: Análisis del modelo de Osborne a la luz de empíricos sobre el estándar de la prueba.</u>

Un parámetro interesante del modelo de Osborne es su *z*, factor al cual Osborne denomina el estándar de la prueba necesario para que el jurado condene. Esta sección tratará de desentrañar el significado de este parámetro, sobre todo pues se encuentra asociado a las preferencias de errores en el derecho penal.

A grandes rasgos, existen dos tipos de errores que el sistema penal puede cometer: condenar a una persona inocente o liberar a una persona culpable. Al primero se lo llama tradicionalmente en la literatura “Error de Tipo 1” y al segundo “Error de Tipo 2”.

Las preferencias sobre los errores de tipo en el derecho penal han tenido un impacto muy grande el desarrollo del sistema de justicia penal.[11] Particularmente, el derecho penal se basa sobre la premisa de que el error de tipo 1, condenar a un inocente, es siempre peor que dejar en libertad a un culpable. Probablemente esto se basa en prevenir endilgarle al imputado las propias limitaciones epistémicas del sistema.[12] En efecto, los jueces o jurados rara vez están en un cien por ciento seguros de la culpabilidad o de la inocencia del imputado. Tratan de aproximarse a la verdad de los hechos, pero si no logran hacerlo, tradicionalmente se considera peor condenar a un inocente que liberar a un culpable. A lo largo de la historia se han propuesto ciertos ratios, por ejemplo Williams sugiere que la fundamentación detrás de la regla de condena más allá de cualquier duda razonable (su formulación en inglés: *beyond reasonable doubt*) se puede encontrar en la obra del jurista inglés Blackstone de siglo 18 formulada de la siguiente manera: “es preferible que diez personas culpables sean absueltas que una persona inocente sufra.”[13]

Literatura posterior, más en el ámbito de la economía, utilizó la referencia con respecto a este tipo de errores en el derecho penal como la fundamentación detrás de varias decisiones de política criminal. Por ejemplo, Rubinfeld y Sappington,[14] se basan en las preferencias en estos errores como proxy de estándar probatorio. Miceli,[15] por su parte,

---

[11] Ver por ejemplo Posner, Richard, “An economic approach to the law of evidence”, Stanford Law Review, 51 (1990). Pp. 1477-1564.
[12] Broun, K. et. al, McCormick on Evidence (2006).
[13] Glanville, W., “Criminal Law” (London, Stevens, 2.d edition) (1961). Ver también Blackstone, William, 1765-1769, Commentaries on the Laws of England (Filadelfia: J.B. Lippincott Co., 1893).
[14] Rubinfeld, D. L., Sappington, D., "Efficient awards and standards of proof in judicial proceedings." RAND Journal of Economics 18(2) (1987). Pp. 308-315.
[15] Miceli, T. J., "Optimal prosecution of defendants whose guilt is uncertain." Journal of Law, Econonomics & Organization 6 (1990). Pp. 189-201.

justifica la acusación penal por parte del fiscal basándose en las preferencias sociales por los errores de tipo en el derecho penal. Davis sugiere que el *tradeoff* entre errores de tipo 1 y errores de tipo 2 como método para establecer las mejores prácticas de investigaciones de los hechos que ocurrieron.[16] Por último, otros trabajos se han nutrido de las preferencias sobre errores de tipo en el derecho penal para justificar el instituto del *plea bargaining* (la negociación previa a juicio entre el imputado y el fiscal).[17] De particular relevancia para el presente trabajo es el trabajo de Givati: *Legal Institutions and Social Values: Theory and Evidence from Plea Bargaining Regimes*, por su enfoque empírico con respecto a las preferencias sociales por los errores de tipo 1 y de tipo 2.[18] En este trabajo, Givati, por primera vez en la literatura, se basa en encuestas realizadas en Estados Unidos y en otros países con el propósito de cuantificar la preferencia por este tipo de errores. Luego, en su draft paper *Preferences for Criminal Justice Error Types: Theory and Evidence*,[19] el mismo autor retoma su análisis basándose en las mismas encuestas para testear lo que él denomina las teorías intrínsecas e instrumentales sobre las preferencias. A nosotros, el trabajo de Givati nos interesará para motivar la interpretación del parámetro z en el modelo de Osborne.

Lo que trataremos de hacer en esta sección es utilizar ciertas relaciones que Givati ha encontrado en su draft paper con el propósito de motivar el por qué es fundamental la correcta interpretación y lo que se desprende del factor z en el modelo de Osborne.

Recordemos que el parámetro z en el modelo representado por Osborne es el estándar de la prueba necesario que el jurado, en su conjunto, considerará para condenar o para absolver a un imputado.

Entonces supongamos que tenemos un jurado de 12 personas (bastante común bajo la ley estadounidense y presupuesto que tomaremos en el resto de esta sección), un

---

[16] Davis, M. L., "The Value of Truth and the Optimal Standard of Proof in Legal Disputes." Journal of Law, Economics, and Organization 10 (1994). Pp. 343–359.
[17] Ver por ejemplo: Grossman, G. M. and Katz M. L., "Plea Bargaining and Social Welfare." American Economic Review 73 (1983). Pp. 749-757; Reinganum, J. F., "Plea Bargaining and Prosecutorial Discretion." American Economic Review 78 (1988). Pp. 713-728.
[18] Givati, Y., "Legal Institutions and Social Values: Theory and Evidence from Plea Bargaining Regimes." Journal of Empirical Legal Studies 11 (2014). Pp. 867-893.
[19] Givati, Yehonatan, *Preferences for Criminal Justice Error Types: Theory and Evidence*, draft paper.

jurado que reciba la señal b de que el imputado es inocente votará por absolver al acusado si:

$$z \geq \frac{(1-p)p^{11}\pi}{(1-p)p^{11}\pi + q(1-q)^{11}(1-\pi)}$$

Además, la interpretación de los otros factores es la siguiente:

- p es la probabilidad de que el jurado interprete que la evidencia indica que el imputado es culpable, se asume que $p \geq 0.5$
- q es la probabilidad de que el jurado interprete que la evidencia indica que el imputado es inocente, se asume que $q \geq 0.5$
- Se asume que $p \geq 1-q$
- π es la probabilidad a priori de que el individuo sea culpable (definida exógenamente).

Entonces, dejando constante π, si el estándar de la prueba para condenar (z) es alto, el fiscal tendrá un mayor trabajo en presentar evidencia que tenga un nivel de incriminación y vice-versa. Ahora bien, es importante comprender que cada jurado tiene un z distinto y este z va a estar dado por la composición demográfica del jurado, como se demuestra a continuación basándonos en el trabajo de Givati.

3.1. Preferencias sobre errores en distintas jurisdicciones.

Entendemos que por lo general la economía toma las preferencias de los agentes como dadas. Los economistas no se adentran a investigar cómo se forman las preferencias sino que más bien las toman como dadas.[20] No obstante, más recientemente, ciertas investigaciones económicas han comenzado a analizar la formación de preferencias. Por ejemplo, se analizan los factores determinantes de políticas redistributivas mediante la utilización de encuestas. Varios autores ya han analizado cómo la edad, el género, la raza, la educación, y el auto-interés financiero afectan las preferencias redistributivas.[21]

[20] Becker, G., The Economic Approach to Human Behavior (1976).
[21] Ver por ejemplo Ravallion & Lokshin, "Who wants to redistribute? The tunnel effect in 1990s Russia", Journal of Public Economics (2000); Corneo & Grüner, "Individual preferences for political redistribution", Journal of Public Economics (2002); Alesina & La Ferrara, "Ethnic Diversity and Economic Performance", Journal of Economic Literature (2005).

El *draft paper* de Giovati hace algo parecido al recurrir a los datos recopilados en el Programa de la Encuesta Social Internacional (ISSP por sus siglas en inglés) que recoge información respecto de la administración de encuestas sobre temas de ciencias sociales en varios países.[22] La información que respecta a varias preguntas relacionadas con "El Rol del gobierno" se distribuyeron en 22 países.[23] Una de las preguntas que se les hacía a los encuestados la encuesta era la siguiente: "Todos los sistemas de justicia cometen errores, pero qué tipo de error cree que es peor: ¿condenar a un inocente o dejar en libertad a un culpable?" Esta misma pregunta fue repetida en cuatro años: 1985, 1990, 1996 y 2006, y Givati agregó los datos con el fin de trazar correlaciones entre las preferencias y las distintas variables dependientes a analizar (sexo, raza, estatus socio-económico, etc.)

Para los propósitos del análisis empírico, Givati utiliza una variable *dummy* que toma el valor uno cuando el encuestado respondió que condenar a un inocente es peor, y cero cuando el encuestado respondió que dejar en libertad a un culpable es peor. El análisis estadístico descriptivo de distintas variables de todos los países en los 4 años cuando se realizaron las encuestas, es el siguiente:

	Observaciones	Promedio	Desviación Estándar	Min	Max
Condenar a un inocente es peor que condenar a un culpable.	68934	0.761	0.427	0	1
Sexo femenino	68,811	0.513	0,5	0	1
Edad	68456	45.92	1701	15	97
Secundaria completa	68934	0.373	0.484	0	1
Universidad completa	68934	0.142	0.349	0	1
Identificado con una ideología de izquierda	39274	3.072	0.969	1	5

[22] Givati, Yehonatan, *Preferences for Criminal Justice Error Types: Theory and Evidence*, draft paper.
[23] Australia, Canada, Suiza, Repùblica Checa, Alemania, España, Francia, Gran Bretaña, Islandia, Israel, Italia, Japón, Latvia, Noruega, Nueva Zelandia, Filipinas, Polonia, Rusia, Suecia, Eslovenia y Estados Unidos.

Quiere gastar más dinero en *seguridad*	64767	3.602	0.885	1	5
Siempre sigue la ley	63914	0.405	0.491	0	1

1. La primera variable (condenar a un inocente es peor que condenar a un culpable) se tabuló con uno si la respuesta a la pregunta: “¿considera peor condenar a un inocente que dejar en libertad a un culpable?” era sí y con 0 si la respuesta era no.
2. La segunda variable (sexo femenino) toma un valor 1 si la persona encuestada era mujer y 0 si no lo era.
3. La tercera variable es la edad de los encuestados a la que dividí por diez con fines estadísticos.
4. La cuarta variable (secundaria completa) recibe un valor 1 cuando el sujeto encuestado había terminado la secundaria y 0 cuando no lo ha hecho.
5. La quinta variable (universidad completa) recibe un valor 1 cuando el sujeto encuestado había terminado la secundaria y 0 cuando no lo ha hecho.
6. La sexta variable (identificado con una ideología política de izquierda) recibe un valor 1 cuando el sujeto encuestado no se identifica con la izquierda para nada y 5 cuando se identifica fuertemente con la izquierda. Entre medio (los valores 2, 3 y 4) son valores intermedios que representan distintos grados de afiliación con una ideología de izquierda desde poco identificado (2), medianamente identificado (3) e identificado (4).
7. La séptima variable (gasto en seguridad) recibe un valor 1 cuando el sujeto encuestado cree que hay que gastar muy poco en seguridad y 5 cuando cree que hay que gastar mucho dinero en seguridad. Entre medio (los valores 2, 3 y 4) son valores intermedios que representan distintos grados de deseo de gasto en seguridad con (2) siendo poco gasto, (3) un moderado gasto y (4) más que moderado gasto.

Hemos replicado los resultados que obtuvo Giovati al realizar una regresión por mínimos cuadrados ordinarios con esta data:[24]

[24] Giovati, *Preferences for Criminal Justice Error Types: Theory and Evidence*, draft paper. P. 22.

Variable Dependiente	Condenar a un inocente es peor			
	(1)	(2)	(3)	(4)
femenino	-0.0129***	-0.0111***	-0.0135***	-0.0184***
	(0.00349)	(0.00347)	(0.00370)	(0.00467)
edad	0.0461***	0.0394***	0.0418***	0.0343***
	(0.00627)	(0.00627)	(0.00674)	(0.00856)
edad al cuadrado	-0.00429***	-0.00319***	-0.00317***	-0.00224***
	(0.000632)	(0.000633)	(0.000680)	(0.000846)
casado/a	-0.0161***	-0.0167***	-0.0165***	-0.0182***
	(0.00395)	(0.00394)	(0.00420)	(0.00529)
secundaria		0.0439***	0.0411***	0.0396***
		(0.00424)	(0.00450)	(0.00576)
univesidad		0.117***	0.111***	0.114***
		(0.00504)	(0.00538)	(0.00669)
más dinero en seguridad			-0.0250***	-0.0297***
			(0.00230)	(0.00300)
sigue la ley			-0.0366***	-0.0445***
			(0.00406)	(0.00520)
izquierda				0.0154***
				(0.00249)
Obs.	65,728	65,728	57,400	35,184
R^2	0.032	0.040	0.046	0.042

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. Errores estándar robustos.
Todas las regresiones controlan por país por año por efectos fijos (fixed effects)

Lo cual querría decir que:

- Las mujeres son menos propensas a pensar que condenar a un inocente es peor que absolver a un culpable.
- Con respecto a la edad, los encuestados relativamente jóvenes y los relativamente ancianos les importa menos condenar a los inocentes que los individuos que se encuentran en sus edades medias.
- Cuando se controla por nivel educativo (columna 2) se puede observar que la educación se encuentra positivamente correlacionada con la creencia de que los errores de tipo 1 son peores que los errores de tipo 2.[25]

[25] Varios autores adhieren a esta premisa. Ver por ejemplo: Ellis, D. D., "A Comment on the Testimonial Privilege of the Fifth Amendment", Iowa Law Review 5 (1970). Pp. 829-863; Johnson, J. S., "Benefits of Error in Criminal Justice," Virginia Law Review 102 (2016). Pp. 237-283; Ricciardelli, Rosemary, James G. Bell, and Kimberley A. Clow, "Student Attitudes toward Wrongful Conviction," Canadian Journal of Criminology and Criminal Justice 51(3) (2009). Pp. 411-427.

- Cuanto más de izquierda sea la identificación de la persona encuestada, mayor será su preferencia por el error de tipo 1. Esto se debe en principio a que por lo general una ideología política de izquierda tiende a oponerse a mayor utilización del poder punitivo estatal.
- Cuanto menor sea el gasto deseado en seguridad de la persona encuestada, mayor será su preferencia por el error de tipo 1.

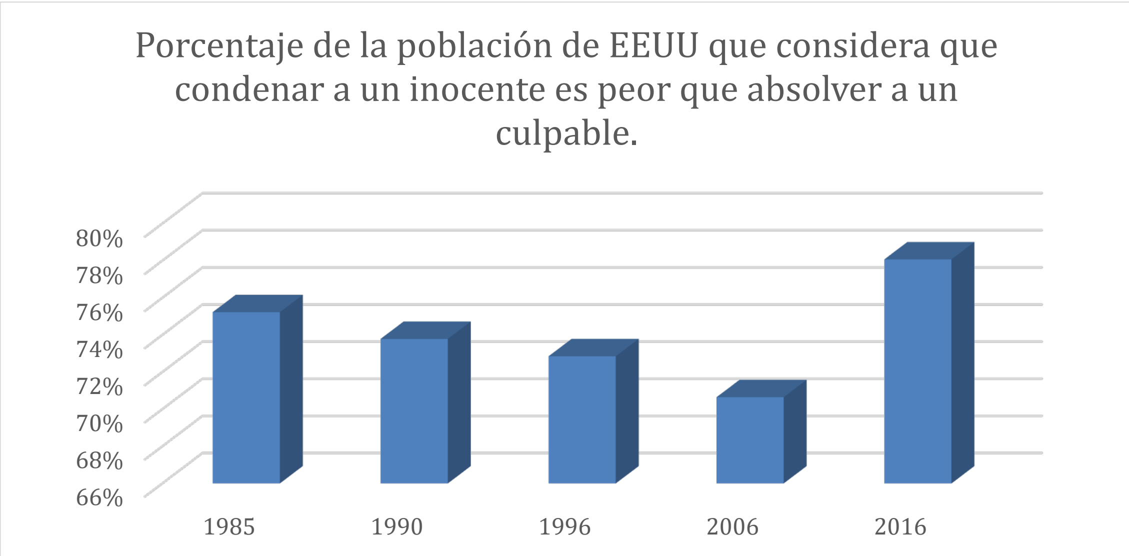
La motivación presentada en el análisis de Givati es suficiente para evaluar detalladamente el parámetro *z* propuesto por Osborne. En efecto, lo que podría demostrar este análisis empírico es que dependiendo de la composición del jurado (con respecto a la edad, el sexo, el nivel económico, etc.), se establecerán diversos estándares de prueba *z* necesarios para condenar bajo el modelo de Osborne en un jurado particular. Es decir, el *z* nunca será el mismo sino que dependerá de quiénes son las personas que componen el jurado. A continuación, desagregaremos los posibles *z* en función de las preferencias de los jurados en Estados Unidos de América.

3.2. Preferencias sobre errores en Estados Unidos de América y análisis detallado del parámetro *z*

Estados Unidos de América ("EEUU") contempla un sistema federal de gobierno, por el cual la mayoría de las decisiones en materia penal son determinadas a nivel de los estados, aunque también existen ciertas materias sobre las que rige la ley penal federal. Para los fines de este trabajo sólo hace falta saber que todo imputado penalmente tiene derecho a ser juzgado por un "jurado imparcial" de acuerdo a la Enmienda VI de la Constitución de EEUU. La Corte Suprema de EEUU entendió que el requisito de jurado imparcial es aquel que se deriva de "una sección transversal representativa de la comunidad."[26] En este sentido, pareciera ser que la Corte recepta el argumento de que z (el estándar probatorio) en EEUU se determinará a partir de la composición del jurado y de allí la importancia de representar fehacientemente a la población ya que de lo contrario no se podrá conseguir un estándar probatorio representativo.

[26] Caso Taylor v. Lousiana ante la Corte Suprema de EEUU, 419 U.S. 522, 528 (1975).

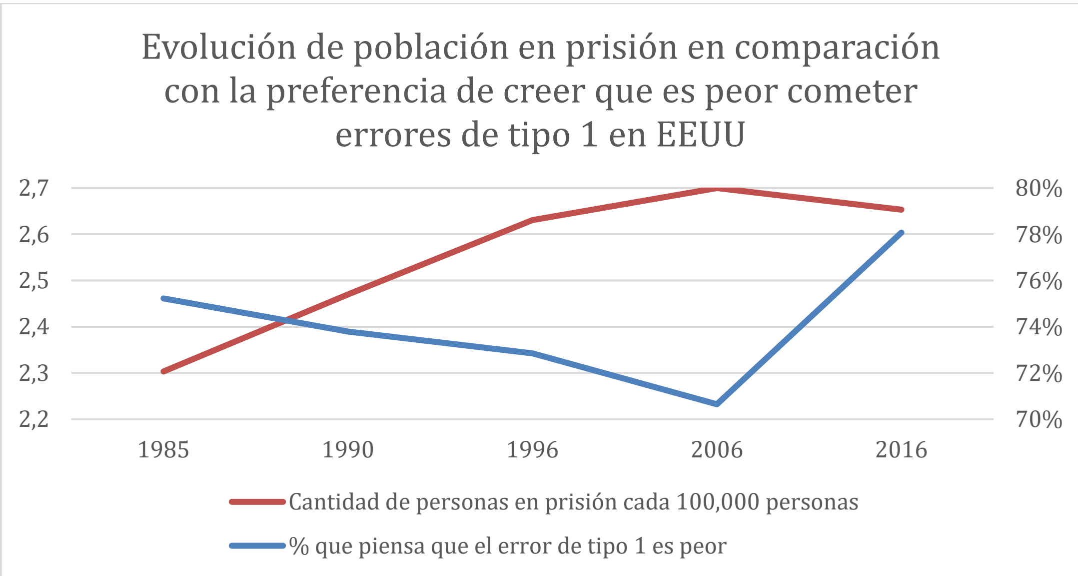
Para probar empíricamente esta afirmación, recurriremos a la encuesta social general que se realiza en EEUU desde 1972 ("GSS" por sus siglas en inglés). Esta encuesta recoge las respuestas de ciudadanos americanos a diversas preguntas relacionadas con temas sociales, y presenta un análisis demográfico estándar. Lamentablemente no se encuentra desagregada por estados, pero sin embargo sí disponemos información relacionada con las principales características demográficas (sexo, raza, nivel de ingresos, educación, etc.). Una de las preguntas relevantes para la determinación de las preferencias sobre errores dentro del sistema penal es la misma que analiza Givati para los 22 países mencionados en la anterior subsección: "Todos los sistemas de justicia cometen errores, pero qué cree que es peor: ¿condenar a un inocente o liberar a un culpable?" Existen datos en la GGS para esta pregunta en 5 años, cuya tendencia se encuentra reflejada en el siguiente gráfico.



Fuente: General Social Survey para los años 1985, 1990, 1996, 2006 y 2016.

En 1985, existía un porcentaje de alrededor del 75% de la población encuestada en todo EEUU que creía que era peor cometer un error de tipo 1 (condenar a un inocente) que un error de tipo 2 (liberar a un culpable). Luego, desde 1990 en adelante el porcentaje comenzó a decrecer hasta que en el 2006 llegó al 71% para luego crecer nuevamente en el 2016.

A su vez, como se puede observar en el siguiente gráfico, existe una relación negativa entre las preferencias y la tasa de encarcelación en EEUU. El gráfico presenta la evolución del porcentaje de la población que cree que condenar a una persona inocente es peor que dejar en libertad a un culpable en el eje derecho, mientras que en el eje izquierdo se presenta la evolución del número (logarítmico) de prisioneros en EEUU por cada 100,000 personas en el país. Cabe aclarar que sólo se consideraron aquellos prisioneros con condena pues aquellos que se encuentran encarcelados pero que no atravesaron un juicio no han sido juzgados por un jurado. A medida que el porcentaje de la población que piensa que condenar a una persona inocente es peor que absolver a una culpable sube, la tasa de encarcelamiento baja. Es cierto que sólo disponemos de 5 años de datos por lo cual no es una relación extremadamente fuerte, pero si calculáramos el coeficiente de correlación entre ambas variables nos daría un r de aproximadamente -0,2236 lo cual denota una correlación negativa.



Fuente: Generalized Social Survey & US Bureau of Statistics and Census.

Por otra parte, utilizando las respuestas de los datos de la GSS, podemos mostrar que dependiendo el tipo de variable independiente que uno tome, se podrá "manipular" el *z* del modelo de jurados bayesianos presentado por Osborne. Vale la pena aclarar que todos los análisis realizados a continuación se hicieron tomando los datos presentados por el GSS para el año 2016 como binarios, es decir sólo tomando en cuenta aquellos que respondieron por la preferencia de un error de tipo 1 vis-a-vis la preferencia por un error de tipo 2. Hemos descartado aquellos datos de los encuestados que decidieron no contestar o que dijeron que no entendían la pregunta.

Variable	Porcentaje de la población encuestada que piensa que es peor condenar a un inocente
Sexo femenino	71%
Sexo masculino	75%
Afroamericanos	69%
Blancos	65%
Otra raza (no afroamericano y no blanco)	60%
Secundario incompleto	67%
Secundario completo	69%
Terciario	74%
Universitario	84%
Estudios de posgrado (master, doctorado, etc.)	86%
Ingresos bajos (por debajo de $25,000 dólares por año)	79%
Ingresos altos (por encima de $25,000 dólares por año)	83%
Edad – jóvenes (de 18 a 29 años)	70%
Edad – adultos (de 30 a 65 años)	75%
Edad – ancianos (66 años y más)	72%

Fuente: Generalized Social Survey para 2016.

El cuadro anterior muestra que la composición del jurado va a tener necesariamente un efecto en el voto de cada miembro particular por condenar o no y grupalmente en todo el jurado. Si la regla que se exige es la unanimidad[27] y la probabilidad de que cada jurado condene o absuelve son independientes entre sí[28] entonces el umbral de z que deberá ser pasado para condenar a un imputado será aquél del miembro del jurado cuyo z sea el más alto. Es decir, será un miembro del grupo con la proporción más alta de encuestados que piensan que condenar a un inocente es peor que condenar a un culpable. En cuyo caso, si el jurado se conforma de once mujeres y un hombre en Estados Unidos, el z promedio será de 75%. Y así sucesivamente con los demás grupos

[27] Veremos en la siguiente sección que otros trabajos han ahondado en reglas mayoritarias y han cuestionado la regla de unanimidad entre otros motivos porque podría no cumplirse el teorema de Condorcet bajo la misma.

[28] También veremos en la siguiente sección que hay ciertos trabajos que ponen en cuestionamiento este presupuesto.

sociales. Recordemos que todos los valores se encuentran promediados y por lo cual inexorablemente habrán miembros de cada uno de los grupos sociales analizados que se desvíen de la media.

Esto tiene ciertas consecuencias inmediatas para el proceso penal en sí mismo. En efecto, recordemos la ecuación del jurado i para absolver –asumiendo que recibió la señal b de que el imputado es inocente- es:

$$z \geq \frac{(1-p)p^{11}\pi}{(1-p)p^{11}\pi + q(1-q)^{11}(1-\pi)}$$

Suponiendo que π (la probabilidad a priori de que el individuo sea culpable) es determinada exógenamente y es constante, la ecuación quedaría:

$$z \geq \frac{(1-p)p^{11}\pi^*}{(1-p)p^{11}\pi^* + q(1-q)^{11}(1-\pi^*)}$$

Para simplificar tendremos que:

$$\frac{(1-p)p^{11}\pi^*}{(1-p)p^{11}\pi^* + q(1-q)^{11}(1-\pi^*)} = \delta$$

Y denominaremos δ como "valor de corte".

Entonces:

$$z \geq \delta$$

Los únicos parámetros que no son constantes y que podrían cambiar de proceso penal en proceso penal son *p* y *q*. Y además tenemos que:

$$\frac{d\delta}{dp} > 0 \quad y \quad \frac{d\delta}{dq} < 0$$

Con lo cual, la evidencia incriminatoria deberá ser mayor mientras más suba el δ (valor de corte) y la evidencia absolutoria deberá ser menor mientras más suba el δ (valor de corte) . Por eso es de gran relevancia tanto para el abogado defensor como para el fiscal poder aproximar el valor de z ex ante. Y, por consiguiente, saber de antemano cuáles son las preferencias medias de un determinado grupo social que compone el jurado, será de mucha ayuda en este sentido.

4. Cuestionamientos y expansión del modelo presentado por Osborne a la luz de la literatura más reciente.

El modelo presentado por Osborne adopta una serie de presupuestos que simplifican el análisis pero que han sido fuertemente criticados por la literatura posterior. En esta sección nos proponemos revisar alguno de ellos a la luz de *papers* posteriores.

4.1. Voto sincero versus voto estratégico por parte de los jurados

En primer lugar, el modelo presentado por Osborne presupone que los jurados votarán estratégicamente para llegar a un equilibrio de Nash. No obstante, otros autores han explorado la posibilidad de que los jurados no voten estratégicamente sino de diversas maneras, lo cual no garantizaría necesariamente un equilibrio de Nash.

Artículos como el de Austen-Smith y Banks[29] estudian dos tipos de comportamientos de votación: (i) votación sincera, y (ii) votación racional. La última sería equivalente a la votación estratégica presentada por Osborne que constituiría un equilibrio de Nash. Bajo la primera, la votación sincera, el jurado selecciona la alternativa (condenar o absolver) que mayor pago esperado le otorgaría sin importarle la estructura del juego. Para este tipo de votación, Austen-Smith y Banks demuestran que la regla del voto sincero por parte de los jurados no lleva a un equilibrio de Nash.[30]

Otros modelos del jurado distintos al presentado por Osborne también se han adoptado teniendo en cuenta el comportamiento estratégico por parte de los jurados. Por ejemplo, Myerson [31] introdujo incertidumbre sobre el tamaño del electorado y consideró un determinado número de señales por parte de los jurados, donde el número de votantes que recibirían cualquier señal se desprende de una distribución *Poisson*, la

[29] Austen-Smith, D. and Banks, J., "Information Aggregation, Rationality and the Condorcet Jury Theorem," Amer. Polit. Sci. Rev. 90 (1996). Pp. 34–45.
[30] Id.
[31] Myerson, R., "Extended Poisson Games and the Condorcet Jury Theorem," Games Econ. Behav. 25 (1998). Pp. 111–131.

media de la cual depende de la inocencia o la culpabilidad del individuo. En el mismo paper, Myerson probó la existencia de una secuencia de equilibrios que generan los resultados del teorema de Condorcet a medida que el número de jurados tiende a infinito.[32]

Wit por su parte, mostró que en el modelo de Austen-Smith y Banks el equilibrio no trivial del juego bayesiano de votación confirma el resultado de Condorcet.[33] McLennan generalizó este resultado y probó que, dada cualquier regla de votación, existe al menos un equilibrio que maximiza el pago ex ante de los jurados por sobre la clase de todos los perfiles simétricos de estrategias. [34]

4.2. Reglas de votación: cuestionamiento a la regla de unanimidad.

El modelo presentado por Osborne también asume la regla de la unanimidad para condenar al imputado. Feddersen y Pesendorfer,[35] en cambio, proponen apartarse de la regla de unanimidad analizando un modelo binario – casi idéntico al propuesto por Osborne – donde el jurado recibe dos señales: una que indica inocencia y la otra culpabilidad. Pero los autores proponen una regla de votación que requiere una fracción determinada de votos necesarios para condenar al imputado y demuestran que también en este caso se puede llegar a un equilibrio Bayesiano simétrico del juego de jurados bayesiano. Es más, los autores prueban que el teorema del jurado de Condorcet se mantiene para todas las reglas de votación menos para unanimidad. Esto se debe a que a medida que crece el jurado, la probabilidad de un error no es cero, como sí lo es en las demás reglas de votación.

4.3. Independencia entre los jurados.

[32] Id.
[33] Wit, J., "Rational Choice and the Condorcet Jury Theorem," Games Econ. Behav. 22 (1998). Pp. 364–376
[34] McLennan, A., "Consequences of the Condorcet Jury Theorem for Beneficial Information Aggregation by Rational Players," Amer. Polit. Sci. Rev. 92 (1998). Pp. 413–418.
[35] Feddersen, T . and Pesendorfer, W ., "Convicting the Innocent: The Inferiority of Unanimous Jury Verdicts," Amer. Polit. Sci. Rev. 92 (1998). Pp. 23–35.

En tercer lugar, el modelo presentado por Osborne, al igual que el teorema de Condorcet inicial, asume independencia entre los jurados. Este supuesto es muy cuestionable. En efecto, muchos autores han puesto en jaque esta presunción diciendo que el hecho mismo que los jurados discutan ex-ante destruye la independencia y por lo tanto han desarrollado modelos de Condorcet que asumen dependencia entre los jurados.[36] Es cierto también que más conceptualmente, se ha criticado el hecho de que las probabilidades de los jurados de absolver o condenar a un imputado sean dependientes entre sí. Por ejemplo, el filósofo del derecho Jeremy Waldron ha dicho: "el tipo de interacción entre los votantes que podría comprometer la independencia seria la interacción en donde el votante X decidió por una determinada opción únicamente porque el votante Y lo hizo."[37] Pero, por otra parte, la independencia es una presuposición muy fuerte. Dietrich por ejemplo cuestiona la posibilidad de que las señales privadas que reciben los jurados sean independientes a tal punto de sugerir que el motivo por el cual Austen-Smith y Banks prueban que el voto sincero de los jurados no es un comportamiento racional se encuentra en el presupuesto de independencia.[38]

Dejando de lado el debate, la literatura ha explorado la posibilidad de relajar el presupuesto de independencia en juegos de jurados con equilibrios de Nash Bayesianos. Un *paper* interesante en este sentido es el de Peleg y Zamir pues toman el desarrollo del juego bayesiano propuesto por Austen-Banks y desarrollan el caso donde los tipos de votantes (o jurados) son arbitrariamente dependientes entre sí.[39] Los autores demuestran condiciones suficientes para probar que para una secuencia de variables aleatorias con distribución conjunta P, la distribución P satisface el teorema del Jurado de Condorcet. También encuentran dos condiciones necesarias generales pero no pueden dar cuenta de la caracterización completa cuando existe dependencia entre las

[36] Ver por ejemplo Grofman, B. G., G. Owen, and S. L. Feld, "Thirteen theorems in search of truth", Theory and Decision 15 (1983). Pp. 261–278; Ladha, K. K., "The Condorcet jury theorem, free speech and correlated votes", American Journal of Political Science 36 (1992). Pp. 617–634; Ladha, K. K., "Information pooling through majority rule: Condorcet's Jury Theorem with correlated votes," Journal of Economic Behavior and Organization 26 (1995). Pp. 353–372; Dietrich, F. and C. List, "A model of jury decision where all the jurors have the same evidence,"Synthese 142 (2004). Pp. 175–202.
[37] Waldron en Estlund D. M., "Opinion Leaders, independence, and Condorcet's Jury Theorem", Theory and Decision (1994). Pp. 131-162.
[38] Franz Dietrich, "The premises of Condorcet´s Jury Theorem are not simultaneously justified", Working Paper, p. 13.
[39] Peleg & Zeg, "On Bayesian-Nash Equilibria Satisfying the Condorcet Jury Theorem", Jan. 14, 2010.

probabilidades. Esto denota la dificultad que presenta la relajación del presupuesto de independencia entre los jurados a los fines teóricos. Se podrá evaluar en el futuro buscar maneras de aislar la dependencia para que el modelo capture de mejor manera lo que verdaderamente ocurre en proceso penal con jurados. No obstante, habrá que tener en cuenta que esto aumentaría la complejidad del modelo de manera sustancial.

4.4. Probabilidades discretas vs. probabilidades continuas.

En cuarto lugar, Osborne asume que las señales que los jurados reciben se desprenden de distribuciones probabilísticas discretas, particularmente de una distribución Poisson. Esta presuposición se encuentra en línea con varios desarrollos teóricos respecto al tema. Por ejemplo, Feddersen y Pesendorfer[40] propusieron un modelo en donde existen dos posibles señales, la inocencia y la culpabilidad. Dada cualquier regla que requiera una fracción determinada de votos para condenar, los autores pudieron resolver explícitamente un equilibrio simétrico bayesiano del juego de votación. McKelvey y Palfrey ofrecieron resultados empíricos del modelo binario que son consistentes con los resultados de Feddersen y Pesendorfer.[41]

Otros trabajos como los de Duggan y Martinelli[42] se separan de la literatura que asume que las señales que reciben los jurados provienen de distribuciones de probabilidad discretas y binarias. Estos autores asumen que las señales de los jurados que representan sus opiniones sobre inocencia y culpabilidad se desprenden de distribuciones de probabilidad continuas. Duggan y Martinelli establecen la existencia de un equilibrio caracterizado por una señal de corte: los jurados que obtienen señales que indican una mayor probabilidad de culpabilidad a favor de la condena del imputado, mientras que aquellos que obtienen señales de menor probabilidad de culpabilidad a favor de la absolución.

[40] Feddersen, T., & Pesendorfer, W . "Convicting the Innocent: The Inferiority of Unanimous Jury Verdicts," Amer. Polit. Sci. Rev. 92 (1998). Pp. 23–35.
[41] McKelvey, R. & Palfrey, T . "An Experimental Study of Jury Decisions," California Institute of Technology (1998).
[42] Duggan, J. & Martinelli C., A Bayesian Model of Voting in Juries, Games and Economic Behavior 37 (2001). Pp. 259-294

5. Conclusión

El modelo del jurado de teoría de los juegos Bayesiana presentado por Osborne es una gran manera de aproximarse al proceso de toma de decisiones de un jurado bajo ciertas presuposiciones que simplifican el modelo (regla de unanimidad, independencia, probabilidades discretas, etc.). Bajo estos supuestos, hemos encontrado que es de vital importancia las preferencias sociales de los miembros del jurado con el propósito de motivar la interpretación del parámetro al que Osborne denomina z como hemos visto en la sección 3. Y en cuyo caso vimos que la composición demográfica de los miembros del jurado determinará en definitiva el estándar de la prueba del jurado y por consiguiente la condena o absolución del imputado.

Ahora bien, modificando ciertos supuestos, el modelo puede ser complejizado de manera sustancial, como se demuestra en la sección 4, y el análisis del parámetro z puede verse afectado. Para trabajos futuros, sería interesante incorporar algunas de las modificaciones propuestas por la literatura posterior para lograr un modelo más fidedigno al proceso que atraviesa un jurado al momento de decidir por la absolución o condena de un imputado.

Otro tema a trabajar para el futuro es discernir si existe alguna regla óptima de formación de jurados (tomando en cuenta los factores discutidos - origen socio-económico, racial, etc.-) siguiendo algún criterio específico con respecto al estándar de prueba. Por ejemplo, si la política pública es la de representar lo mejor posible la visión de distribución de errores promedio entonces lo ideal es conformar un jurado lo más representativo de los distintos grupos sociales. Pero también es interesante observar cómo estas reglas pueden ser fácilmente manipuladas para lograr jurados más o menos propensos a condenar al imputado.

Cabe aclarar que cuanto más se complejice el modelo, más difícil se hará el estudio y la interpretación del mismo. Mientras tanto, creemos que el modelo presentado por Osborne nos permite estudiar con detenimiento ciertos fenómenos relacionados con el proceso de toma de decisión del jurado de una manera efectiva y de forma simplificada.