Sistemas Sociales Complejos

Tactical Voting y expectativas

Franco Malpassi, Nicolás Tanzi y Juan I. Rodríguez Biasone

Profesores: Daniel Heymann, Martín Zimermann y Roberto Perazzo

1 Introducción

En los últimos años, no escasean ejemplos de resultados electorales inesperados (en Argentina, Brasil, EEUU, países europeos y demás), contrarios a las predicciones de decenas de análisis políticos y encuestas electorales de todo tipo que generaron diversas dudas sobre la seriedad y la utilidad de estos estudios.

Si bien las posibles falencias metodológicas de muchos análisis políticos pueden ser una de las causas principales del fenómeno anterior, otro posible factor, el foco de este trabajo, es la posibilidad de que una proporción considerable de personas no vote efectivamente a sus candidatos preferidos en una elección (los que probablemente anunciaría en el caso de una encuesta), fenómeno que nosotros denominamos "voto estratégico". Si este fuera efectivamente el caso, utilizar estimaciones sobre la distribución de preferencias políticas en una población para intentar predecir resultados electorales no parecería ser una buena estrategia. Además, deducir la distribución de preferencias políticas de una población a partir de resultados electorales tampoco sería una acción tan directa como parece serlo a primera vista.

Dentro de un marco de elección racional aplicado al contexto político (Fernández de Mantilla y Flórez Pinilla, 2008), en este trabajo entendemos como voto estratégico a cualquier forma de votar que impulse a un agente a no votar a su opción preferida en una elección con el objetivo de influenciar el resultado de la votación (Fisher, 2004). En el caso de elecciones por puntos o con más de un voto por persona, votar estratégicamente implicaría rankear su opción política preferida por debajo de cualquier otra; en sistemas electorales con un voto por ciudadano, como el que vamos a analizar aquí, sería simplemente votar a un candidato que no sea su preferido.

Una forma particular de voto estratégico es lo que en Argentina se conoce como "voto útil", que se discute principalmente durante las elecciones presidenciales y de otros altos cargos del poder ejecutivo. Según el argumento detrás de esta estrategia de votación, en elecciones en las que sólo hay un ganador (el que obtiene la mayoría), y donde los votantes tienen un ranking claro de las alternativas políticas entre las que elegir, si hay una expectativa clara de que dentro de todos los candidatos sólo hay un subconjunto (típicamente dos) con probabilidad mayor a 0 de ganar, aquellos cuya opción favorita no esté incluida en ese subconjunto pueden optar por votar a su candidato favorito dentro de los que se percibe como "factibles", en vez de uno que represente mejor sus preferencias pero con un futuro electoral más incierto.

Como se ve, en el argumento y el supuesto mecanismo por el que opera este fenómeno es fundamental el rol de las expectativas de los votantes sobre los posibles resultados de una elección (Blais, 2001). No solo eso, sino que también es necesario que el votante tenga por lo menos la esperanza de ser capaz de afectar la votación al votar por una opción menos preferida (de otra forma no consideraría cambiar su voto, o lo haría al azar), lo que ya de por sí es una idea cuestionable dentro de los marcos de racionalidad en los que se suele analizar el comportamiento de los votantes.

Dado que no hay muchas herramientas disponibles más allá de encuestas voluntarias a los votantes sobre sus preferencias y su voto efectivo, los estudios empíricos rigurosos sobre la prevalencia del voto útil en elecciones siempre encuentran fuertes limitaciones y suelen estar limitados a países que cuentan con abundancia de encuestas disponibles y otros datos detallados, como Inglaterra. No solo eso, sino que, dado que una precondición para la emergencia de este fenómeno en un sistema electoral es contar con al menos tres partidos o candidatos viables, el voto estratégico ha sido de limitado interés, ya que en los países principalmente estudiados (Reino Unido y EEUU) usualmente solo se consideran dos partidos principales. Es por esto que gran parte de la escasa literatura empírica se centra en cuantificar el voto estratégico de elecciones puntuales en estos países (ej. elección británica general de 1987) en las cuales, por el surgimiento de un efímero tercer partido o candidato, dicho fenómeno cobró fuerza (Alvarez, 2000; Niemi, 1992). Además, dichos estudios rara vez son metodológicamente confiables y resultan en estimaciones muy distintas sobre la cuantificación del fenómeno en una misma elección (Alvarez, 2000).

Dentro de estos trabajos, diversos factores han sido vinculados al voto útil, desde la educación de los votantes, lealtad hacia partidos políticos y aversión hacia un dado candidato (Niemi, 1992), hasta el deseo de expresar algún mensaje o señal al partido ganador (Franklin, 1994).

En el resto de los países, como Argentina, los "análisis" de este fenómeno quedan relegados a artículos periodísticos de dudosa metodología, y es difícil, entonces, constatar estadísticamente la existencia y ubicuidad del voto estratégico. Sin embargo, por lo menos los principales candidatos políticos parecen tenerlo presente en al menos las dos últimas elecciones presidenciales: en la última elección, candidatos que presumiblemente se verían perjudicados por una estrategia de "voto útil" en los votantes (Lavagna, Espert, Centurión) declararon que era una acción inútil y contraproducente (Alvarez Rey, 2019), mientras que tanto Macri como Fernandez, los principales candidatos, intentaron cooptar la base electoral de otros candidatos políticamente cercanos usando en parte el argumento detallado más arriba (Rosemberg, 2019). Además, la aparición del concepto en el debate público concuerda con la observación anterior acerca de la necesidad de un multipartidismo para el surgimiento del voto útil: fue en 2015 cuando aparecieron por lo menos más de dos partidos que, ex-ante, eran viables electoralmente.

En este trabajo, entonces, intentaremos abordar parte del estudio del voto útil en las elecciones políticas utilizando simulaciones computacionales y observando el comportamiento de un Autómata Celular. Un estudio de este tipo permite superar dos de los obstáculos principales para investigaciones en este tema: no lidiamos con datos, que pueden ser altamente cuestionables, y podemos analizar parámetros que serían imposibles de incluir en un modelo analítico (debido a la dificultad que conllevarían). Sin embargo, también nos presenta limitaciones importantes, que más adelante discutiremos.

Como ya dijimos, el grueso de la literatura sobre voto estratégico se desarrolló pensando en el Reino Unido o Canadá, ambos con sistemas parlamentarios. Al respecto, podríamos entender a nuestro modelo como una (pequeña) extensión de esta literatura, ya que las elecciones que apuntamos a simular son las de un sistema presidencialista.

Para ello, nuestra metodología, en pocas palabras, consiste en tomar como dada la existencia de esta estrategia de votación y de un cierto proceso de formación de expectativas, generando una regla de interacción entre las distintas células del modelo para dar entidad al voto estratégico (al menos a una forma particular de él), y analizar cómo cambia su importancia en elecciones simuladas en función de parámetros que podemos variar, que afectarán a la formulación de expectativas en cada agente. Entonces, podemos analizar el impacto de este tipo de comportamientos y su ubicuidad en una elección en función de la calidad de la información que utiliza cada agente para formar sus expectativas.

2 Modelo

En esta sección desarrollamos y discutimos en detalle el modelo que utilizamos para explorar las distintas dinámicas del voto estratégico, empezando por sus supuestos.

2.1 Set up

El modelo considera una grilla bidimensional uniforme (matriz) de NxN celdas o votantes que pueden encontrarse en varios estados, que hacen referencia a la forma en la que rankean los "partidos políticos" que habría en el modelo. Hay solo tres partidos distintos (el mínimo indispensable para dar lugar a consideraciones de voto estratégico), y los suponemos ubicados en algún espectro lineal (ej. izquierda-derecha, liberal-conservador). De esta forma, hay dos partidos en los extremos, lo que los volvería opuestos, y uno en el centro, distintos a ambos, pero opuesto a ninguno. Así restringimos los posibles estados de las celdas de seis (todos los rankings posibles dadas tres alternativas) a cuatro (dos rankings quedan eliminados: un votante con una preferencia por un extremo nunca tiene por segundo mejor al partido del otro extremo). Creemos que este supuesto es más representativo de la realidad que permitir todos los casos posibles. Entonces, si llamamos Amarillo-Verde-Azul a los partidos, los estados posibles (rankings) serían:

$$Azul \succ Verde \succ Amarillo \tag{1}$$

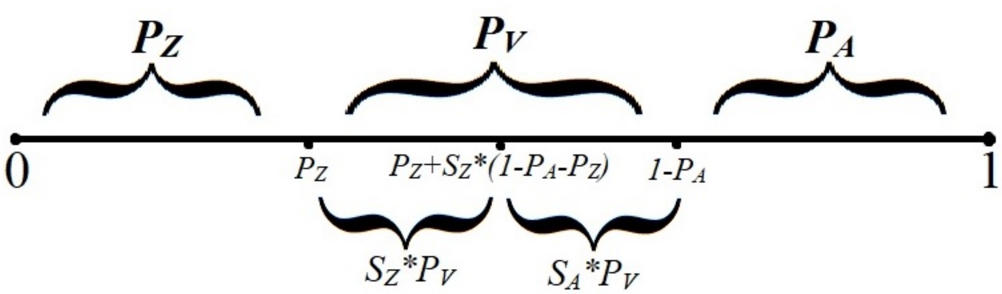
$$Verde \succ Azul \succ Amarillo \tag{2}$$

$$Verde \succ Amarillo \succ Azul \tag{3}$$

$$Amarillo \succ Azul \succ Verde \tag{4}$$

Para distribuir inicialmente los rankings de preferencias a la celdas, cada nodo recibe aleatoriamente un valor de $\theta \in (0,1)$ y, de acuerdo a tres parámetros fundamentales que gobiernan la distribución de las preferencias en la población de votantes, se define su estado. Estos parámetros (que deben ser fijados previamente) son P_A, la probabilidad de personas cuyo partido favorito es el Amarillo, P_Z, la probabilidad que prefiere al Azul, y S_Z, la probabilidad de personas dentro del grupo de votantes "verdes"que tienen como segundo mejor al partido Azul. Con esto quedan definidas implícitamente $P_V = 1 - P_A - P_Z$ y $S_A = 1 - S_Z$. Entonces, si $\theta < P_Z$ un nodo caería en el estado (1); en el estado (4) si $\theta > 1 - P_A$; en el (2) si $P_Z < \theta < P_Z + S_Z * (1 - P_A - P_Z)$;y en el (4) si $P_Z + S_Z * (1 - P_A - P_Z) < \theta < 1 - P_A$. En la figura 1 podemos ver esto gráficamente:

Figura 1



Así, en el modelo podemos definir la distribución de preferencias: una proporción P_Z de las celdas se encontrarán en el estado (1), otra proporción P_A en el estado (4), S_Z de las restantes $1 - P_Z - P_A$ celdas tendrán asignado el estado (2) y las restantes el estado (3).[1]

Una vez que todos los nodos tienen un estado asignado, lo que resta es definir la regla de interacción entre ellos a la hora de llevar a cabo una elección. Dado que lo que nos interesa es analizar situaciones de voto estratégico, esta regla de interacción modela directamente la formación de expectativas de los agentes acerca del resultado de la elección, una de las dimensiones cruciales que remarca la literatura. Después, la regla define qué acción toma cada nodo dada la "expectativa" que tienen sobre la elección.

En primer lugar, para formar sus expectativas, cada agente observa el partido favorito de cada uno de los miembros de su vecindario, que definimos como el conjunto de celdas que forman parte de los primeros k anillos alrededor de un nodo más ese nodo,

[1]Como utilizamos un $N = 500$ para analizar los resultados, contamos con 25,000 celdas, por lo que la discrepancia entre la probabilidad de una celda de estar en un estado y la proporción de celdas que efectivamente está en ese estado es insignificante.

siendo k un parámetro fijado ex ante. Es decir, si $k = 1$, el vecindario de una celda serían las 8 celdas colindantes más la celda del medio, si $k = 2$ se suman las 16 que rodean a las primeras 8, y así. En los límites de la matriz, el vecindario se extiende hasta el borde opuesto. Una vez hecho esto, cada agente analiza un conteo, incluyéndose a sí mismo, de la cantidad de celdas que tienen a un dado partido político como su favorito (es decir, la cantidad de celdas con azul como favorito, verde como favorito o amarillo como favorito) y actúa en consecuencia: votará a su partido favorito a menos que esté tercero en el recuento de su vecindario, en cuyo caso votará a su segunda mejor opción. Así llegamos a un resultado de la elección en el que podemos observar tanto las proporciones originales de votantes que tienen a cada uno de los tres partidos como favorito y la proporción de votos que efectivamente va a cada partido.

Implícitamente modelamos la elección siguiendo el formato presidencialista de democracia por mayoría: cada celda tiene un voto y hay un solo distrito, es decir, la proporción importante para definir el partido ganador es la de los votos totales. Esto es porque nos interesa estudiar el fenómeno del voto estratégico en países como Argentina, donde fue muy discutido en las elecciones recientes.

La estrategia a seguir en base a la expectativa generada sigue, en líneas generales, las consideraciones previas de la literatura sobre *tactical voting*. Según Niemi (1992), si un votante espera que su partido favorito resulte primero o segundo en la elección, no tendría sentido que cambiara su voto a su segunda opción. Ahora, si su partido favorito está último en la elección esperada, o bien espera que su segunda mejor opción gane frente a su partido menos deseado, en suyo caso tendría sentido votarla para afianzar la victoria, o bien espera que salga segunda, donde también tiene sentido cambiar el voto para aumentar las probabilidades de dar vuelta el resultado. Sin embargo, es factible que, en este último caso, si su segunda mejor opción se encuentra muy lejos del ganador en votos esperados, el votante decida no cambiar su voto (quizás por consideraciones de largo plazo, para no disminuir demasiado el resultado electoral de su preferido). Aquí hacemos a un lado estas consideraciones por motivos de simplicidad.

Por último, otra dimensión a alterar que considera nuestro modelo es la de la "miopía" de los votantes. Si cerramos el modelo con la descripción anterior, cada celda se comportaría de forma estratégica al mismo tiempo que no considera en absoluto la posibilidad de que sus vecinos hagan lo mismo. Es decir, sería un modelo inconsistente, donde los agentes son capaces de hacer voto estratégico, pero cada uno supone que los demás no lo hacen. En el límite, un votante sin miopía no es el que conoce los favoritos de sus vecinos, sino el que sabe con exactitud a qué partido votará cada uno de sus vecinos.

Para regular esto, incluimos un parámetro m que mide la cantidad de veces que cada celda actualiza sus expectativas. En otras palabras el proceso de formación de expectativas tiene un carácter evolutivo. Inicialmente, con $m = 0$ (con una actulización nula de expectativas), los votantes preguntan de manera sincrónica a sus vecinos por su "intención de voto", y dado que ningún votante posee todavía expectativas formadas (por ser el primer recuento en su vecindario) la intención de voto de cada agente es su partido favorito. Con esta información cada votante genera sus propias expectativas, y actualiza su "intención de voto" (algunos votantes pueden decidir hacer voto estratégico). Cuando $m = 1$, los votantes realizan una segunda ronda sobre la "intención de voto" en su vecindario, y como las expectativas de varios votantes probablemente se vieron afectadas por el recuento anterior, se puede devenir en un nuevo cambio en la "intención de voto" de algunos votantes. Esto añade al modelo una dimensión de interdependencia estratégica la intención de voto afecta a las expectativas, y las expectativas afectan a la intención de voto.

$$m = 0 : \quad \begin{array}{c}\text{prefrencias}\\ \text{(exógenas)}\end{array} \longrightarrow \textit{expectativas} \longrightarrow \begin{array}{l}\text{intención}\\ \text{de voto}\end{array}$$

$$m = 1 : \quad \begin{array}{c}\text{prefrencias}\\ \text{(exógenas)}\end{array} \longrightarrow \textit{expectativas} \longrightarrow \begin{array}{l}\text{intención}\\ \text{de voto}\end{array} \longrightarrow \textit{expectativas} \longrightarrow \begin{array}{l}\text{intención}\\ \text{de voto}\end{array}$$

Cuanto más se repite este proceso (a mayor m), menos miopes son los agentes respecto a su propio vecindario y mayor es el grado de interdependencia estratégica. Y como veremos luego, a partir de determinado m, la miopía desaparece: cada votante vota a quien dijo que iba a votar, por lo que a la hora de formular su voto cada votante sabe con exactitud que va a votar cada uno de sus vecinos.

2.2 Discusión de los Supuestos

El set up anterior permite que el modelo tenga una forma analíticamente sencilla para ser programado y pueda servir como una primera aproximación para estudiar ciertas dinámicas del voto estratégico. Sin embargo, es importante remarcar ciertas concesiones en riqueza conceptual en pos de la plausibilidad analítica para tenerlas en cuenta a la hora de analizar los resultados y especular cuáles de las dinámicas observadas son robustas a sofisticaciones del modelo y cuáles no.

En primer lugar, modelar el proceso de formación de expectativas de los agentes es un asunto espinoso (si no fuera así, en economía podríamos ahorrarnos muchas discusiones). Un punto importante al respecto es que nuestro modelo se posiciona en un extremo respecto del origen de la información de los agentes. Las celdas en nuestro Autómata Celular obtienen toda su información para generar expectativas a partir de su vecindario, sin recibir señales de la matriz en general. Parte de esto podría justificarse aduciendo costos de búsqueda de información. Es probable que sea debido a esto que el parámetro k, que gobierna el tamaño del vecindario, tenga efectos tan grandes sobre el voto estratégico en los resultados del modelo, como ya veremos. Sin embargo, si imaginamos un mecanismo de formación de expectativas algo más complejo, en el cual los agentes ponderen la información obtenida en su vecindario con alguna señal (imperfecta) acerca de la distribución de preferencias políticas global, encontramos plausible que el efecto de k que encontramos más adelante se mitigue en mayor o menor medida, aunque no esperamos que la dirección de su efecto cambie.

Un segundo aspecto discutible en nuestro modelo refiere al uso de una red uniforme para representar las conexiones entre los nodos. Esto implica que, en nuestras simulaciones, la conformación del vecindario es puramente aleatoria, y para un "amarillista" es casi tan probable estar situado en un vecindario con mayoría de amarillos como de azules (no igualmente probable pues un agente se cuenta a sí mismo en el conteo de partidos favoritos, aunque a medida que aumenta el vecindario el efecto de condicionar en una celda el conteo local se vuelve irrisorio). Claramente la realidad es otra, y la alineación política del "vecindario" de una persona (ya sea un vecindario físico o una red de contactos habitual – como compañeros de trabajo o amigos) está altamente correlacionada con las preferencias políticas de esa misma persona. Quizás esta consideración también podría alterar nuestros resultados, atenuando el efecto del voto estratégico: sería menos probable que el favorito de un agente no salga ganador o segundo mejor en su vecindario, por lo que menos personas cambiarían su voto. Aun así, mientras tengamos este problema en mente los resultados siguen siendo útiles, dado que hay pocas razones para pensar que este problema pueda cambiar la forma de los resultados (la relación entre el porcentaje de voto estratégico y otras variables) más allá de atenuar los efectos que veamos (y quizás realzar la importancia de k, como notamos en la conclusión.

3 Resultados

Debido a la multiplicidad de parámetros para modificar en el modelo (no solo k y m, también P_Z, P_A y S_Z), para presentar los resultados decidimos imponer, en una primera sección, el supuesto de que $P_Z = P_A$, y que $S_Z = 0{,}5$[2]. Es decir, suponemos que la base electoral de los partidos extremos es simétrica, y a lo sumo variamos la base del partido del centro. Como vamos a ver más adelante, este supuesto tiene implicancias relevantes para algunos resultados, aunque en general las observaciones sobre el voto estratégico agregado son robustas a otro tipo de supuestos al respecto.

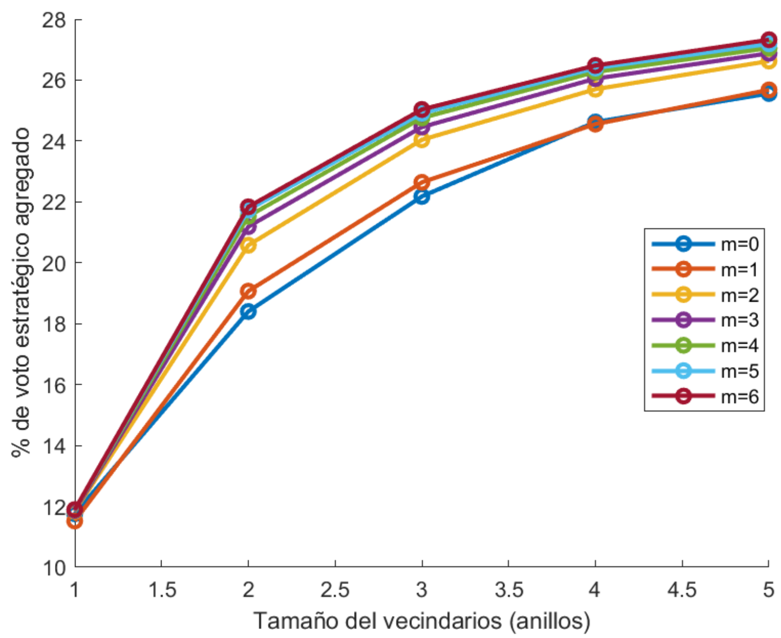
Otra consideración relevante tiene que ver con la forma en la que medimos voto estratégico. Hay dos medidas de voto estratégico (muy relacionadas) que vamos a usar en esta sección: el voto estratégico agregado y el voto estratégico segmentado. El primer concepto no involucra nada más que medir la proporción de votantes del total de la matriz que no votaron su opción favorita y cambiaron el voto a su segundo mejor. El voto estratégico segmentado consiste en realizar esta cuenta por partido, midiendo, por ejemplo, la cantidad de verdes que cambiaron su voto sobre el total de verdes.

El resultado principal del modelo puede resumirse en la Figura 2, donde presentamos

[2]Además, todos los resultados presentados aquí fueron calculados con $N = 500$ a menos que explícitamente se aclare lo contrario.

el voto estratégico agregado en función de k, incluyendo también distintos valores de m, para unos valores arbitrarios de $P_V = 0{,}40$ y $P_A = P_Z = 0{,}30$.

Figura 2: Voto estratégico y tamaño del vecindario



Lo primero que se puede ver en el gráfico es que tanto la cantidad de anillos del vecindario de un agente como la reducción en la miopía de los votantes aumentan el voto estratégico en la matriz. Este resultado es robusto a distintos valores de P_V, P_A y P_Z, y también a asimetrías entre el tamaño de las bases electorales de los partidos extremos: variar estos parámetros, por razones que vemos más adelante, cambia los flujos de voto estratégico (es decir, de qué partido a qué partido fluyen los votantes) y su nivel, pero no la forma de la relación entre k, m y el voto estratégico.

Aumentar el tamaño del vecindario de las celdas incrementa el voto estratégico total, y el efecto parece ser más potente en los primeros valores: el salto de $k = 1$ a $k = 2$ parece ser el más significativo, y los aumentos de k van teniendo un efecto marginalmente decreciente. Para tratar de entender esto, es útil la noción de un benchmark estratégico: ¿qué votaría cada agente si su vecindario fuera toda la matriz? En esa situación, cada agente tendría toda la información disponible acerca de las bases electorales de cada partido en vez de tener que inferir sus proporciones a través de un muestreo en su vecindario, y conocería con certeza el resultado de la elección si cada celda votara a su partido favorito. Por ejemplo, en una simulación en la que $P_V = 0{,}2$ y $P_A = P_Z = 0{,}4$, si una celda verde tuviera acceso a toda la matriz y mirara la regla de interacción que impusimos, elegiría cambiar su voto a su segundo mejor y una amarilla o azul no lo haría. Entonces el porcentaje de voto verde sería nulo, y los de voto amarillo y voto azul dependerían de S_Z (que define la proporción de verdes que tienen de segundo mejor al partido azul), por lo que el voto estratégico agregado sería de 20 %. Lo mismo ocurre para cualquier set de valores de los porcentajes de cada partido, lo único que cambia es qué partido efectuaría el voto estratégico y el nivel de este (ej. si $P_V = 0{,}1$ y $P_A = P_Z = 0{,}45$, el máximo voto estratégico agregado sería del 10 %).

Dado que estamos utilizando una matriz aleatoria, un vecindario alrededor de una celda, por más que sea reducido, es una muestra "casi" aleatoria de la distribución de preferencias políticas en la matriz[3]. Entonces, lo que sucede al ir aumentando el número de anillos alrededor de una celda que constituyen un vecindario es que esa muestra aleatoria se va volviendo mucho más representativa de la matriz total, y estimar los porcentajes agregados de la distribución de preferencias a partir de los que están presentes en el vecindario conlleva cada vez menos varianza. Cuando $k = 1$, el tamaño del vecindario es 9, y la estimación de cada celda es muy imprecisa: muchos que en el "benchmark estratégico" decidirían cambiar su voto no lo hacen (y algunos que no lo cambiarían deciden hacerlo, aunque no llegan a compensar a los otros). Con $k = 2$, el vecindario pasa a tener un tamaño de 25; y la distribución "local" de cada vecindario pasa a parecerse mucho más a la distribución global, y se ve reflejado en el salto pronunciado en el voto estratégico agregado. A partir de ahí, cada aumento de k nos acerca aún más al benchmark, aumentando el voto estratégico, pero la ganancia en precisión del vecindario es cada vez menor dado que las distribuciones locales van convergiendo a la global, lo que explica el efecto decreciente de k sobre el voto estratégico agregado.

La figura 2 también nos muestra el efecto de la reducción de la miopía de los votantes (m) sobre el voto estratégico. Como podemos ver, la relación es positiva: permitir que los votantes incorporen el comportamiento estratégico de sus vecinos y ajustar sus expectativas acorde a ello aumenta el voto estratégico. Podemos decir que el voto estratégico se autodesencadena[4]: para una celda, saber que otras votarán estratégicamente, aumenta sus incentivos a hacer lo mismo. En un punto aparte que tratamos más adelante, para valores bajos de k el efecto de m parece ser menor (o nulo, para $k = 1$).

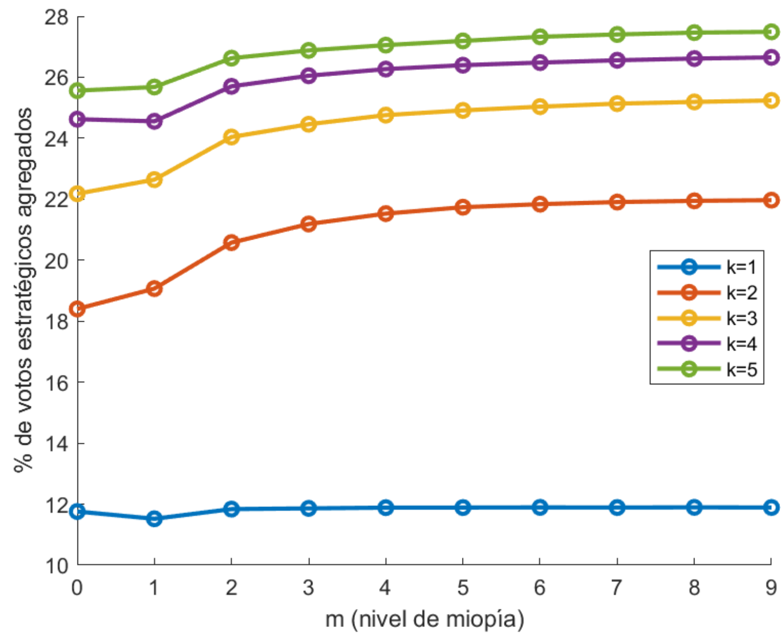
Es interesante ver que el paso de $m = 0$ a $m = 1$ es insignificante (por eso vemos que todas las curvas salen del mismo origen), pero el de $m = 1$ a $m = 2$ tiene un efecto sobre el voto estratégico relevante. Posteriores aumentos en el parámetro m arrojan un efecto positivo, aunque decreciente. El salto de $m = 1$ a $m = 2$ es notable, a $m = 3$ también es perceptible, aunque en mucho menor grado, y va disminuyendo hasta que se vuelve difícil distinguir entre las curvas para $m = 4$ y $m = 5$. Esta evolución del

[3] Se encuentra condicionada en el valor de un elemento, el de la celda que está en el medio, aunque no altera los resultados excluir a la propia celda de su vecindario, como se ve en el apéndice

[4] El voto estratégico agregado crece, pero en términos segmentados con mayor m cae el de los partidos mayoritarios y sube el de los minoritarios, más adelante se explicará en detalle.

efecto se puede apreciar mejor en la Figura 3 (que representa el mismo set de datos que el gráfico anterior pero con los roles de k y m revertidos), y tanto la falta de efecto en $m = 0$ como su disminución se pueden explicar con la Figura 5.

Figura 3: Voto estratégico y miopía

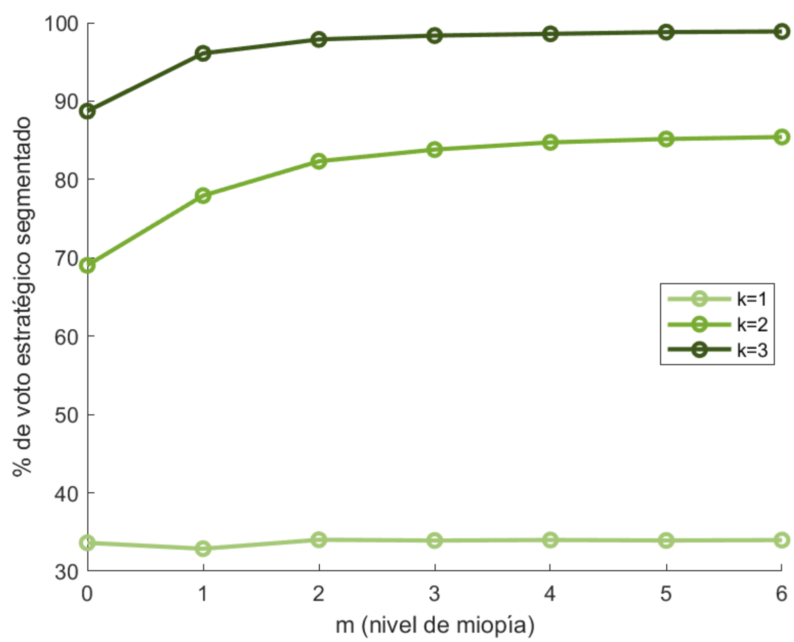


Quedan claros tres aspectos notorios de la reducción de la miopía. Primero, para valores elevados de m el voto estratégico se estanca (y el valor en el que lo hace depende del k con el que se esté trabajando). Segundo, en términos generales el efecto es positivo, aunque irrisorio para $k = 1$, algo que explicamos más adelante con las figuras 4 y 5 y que en el gráfico anterior se veía en cómo todas las curvas salían del mismo origen. Tercero, el primer salto ($m = 0$ a $m = 1$) es disruptivo y no está claro el signo del efecto sobre el voto estratégico total. A continuación analizamos en mayor detalle cada cuestión.

El estancamiento del voto estratégico implica que, después de un cierto umbral de m, para un tamaño fijo de vecindario (y para un N dado), los agentes de la matriz llegan a un estado agregado de equilibrio en el cual ningún votante encuentra incentivos a cambiar su voto y aumentos futuros de m no cambian este hecho. En esta situación estamos en ausencia de miopía, lo que cada votante espera que sus vecinos haga efectivamente sucede.

Esta suerte de equilibrio en la que el modelo se estanca a partir de un cierto valor de m puede estar bastante alejado del "benchmark estratégico". En la Figura 4, donde graficamos los resultados para una distribución de preferencias polarizada, donde el partido del centro tiene una base electoral de tan solo 20 %, nos permite verlo de forma clara. Dado que el partido verde es minoritario, el benchmark es claramente que ningún verde vote a su favorito y el porcentaje de voto estratégico de ese partido llegue al 100 %. Parece intuitivo suponer, entonces, que para valores bajos de m haya aún votantes del partido minoritario, pero que irán desapareciendo conforme los votantes vayan actualizando sus expectativas y tomen en cuenta el voto estratégico de sus vecinos. Sin embargo, si bien es cierto que el porcentaje de voto al partido verde disminuye inicialmente a medida que aumentamos m, para vecindarios pequeños no desaparece (es decir, el porcentaje de voto estratégico del partido verde no llega al 100 %), sin importar que tantas veces se permita actualizar sus creencias a los votantes.

Figura 4: Voto estratégico en votantes con favorito verde

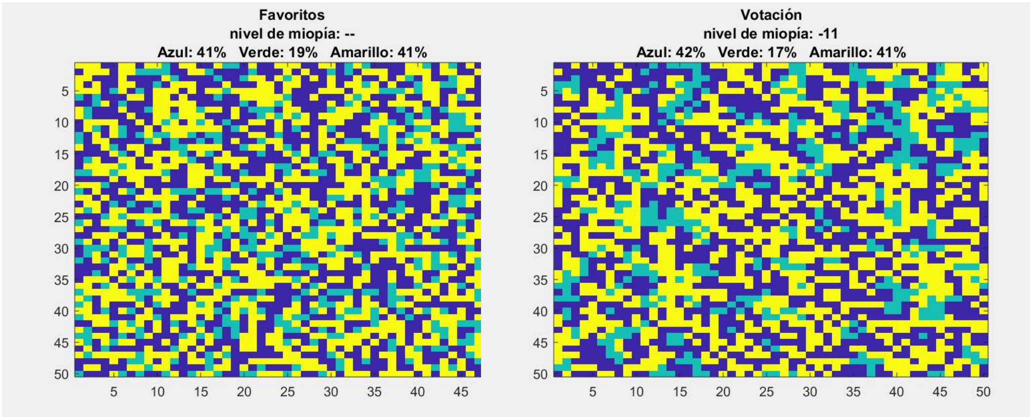


El gráfico nos muestra que, tanto para $k = 1$ como $k = 2$ (es decir, para vecindarios pequeños de 25 o menos celdas), hay un grupo de votantes que continua votando al verde aún cuando la miopía haya "desaparecido". No solo eso, este fenómeno es mucho más intenso para $k = 1$ que para $k = 2$. En el primer caso el voto estratégico en el valor en el que se estanca es imperceptiblemente mayor respecto del valor inicial.

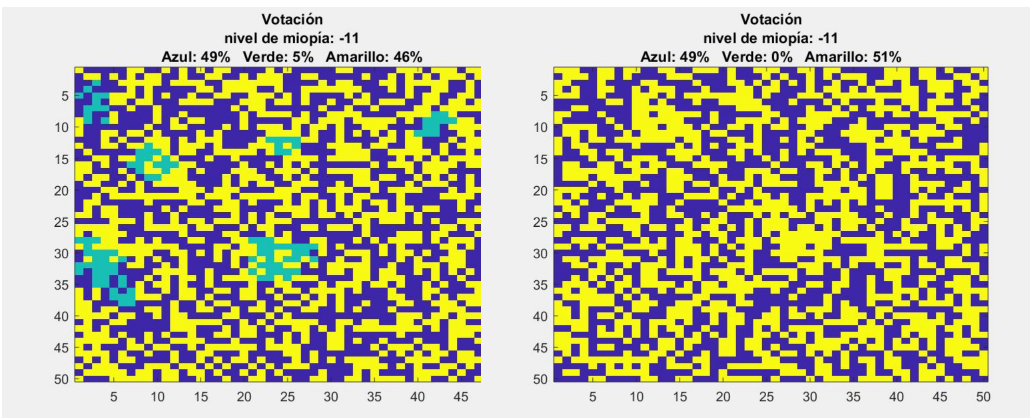
Para entender mejor a qué se debe esta situación, en la Figura 5, graficamos la matriz de favoritos de cada celda junto a la matriz de intención de voto de cada celda después de un $m = 11$ (en una simulación con $N = 50$ para facilitar la visualización) para $k = 1$, $k = 2$ y $k = 3$. Podemos ver que para todos los k's se forman "islas partidarias" en donde hay una gran concentración de celdas que votan un mismo partido, aunque solo para $k = 1$ y, en menor medida, $k = 2$ hay islas verdes.

Figura 5: Matriz de Favoritos y Matrices de Votación para distintos k's y $m = 11$

(a) Matriz de favoritos (b) Matriz de voto con $k = 1$



(a) Matriz de voto con $k = 2$ (b) Matriz de voto con $k = 3$



Los votantes verdes, cuando están presentes, solo existen en estas islas, mientras que los votantes azules y amarillos pueden estar más dispersos o en estos vecindarios "compactos"que se generan y, como es de esperarse dado que $P_V = 0{,}2$, son más abundantes que los verdes.

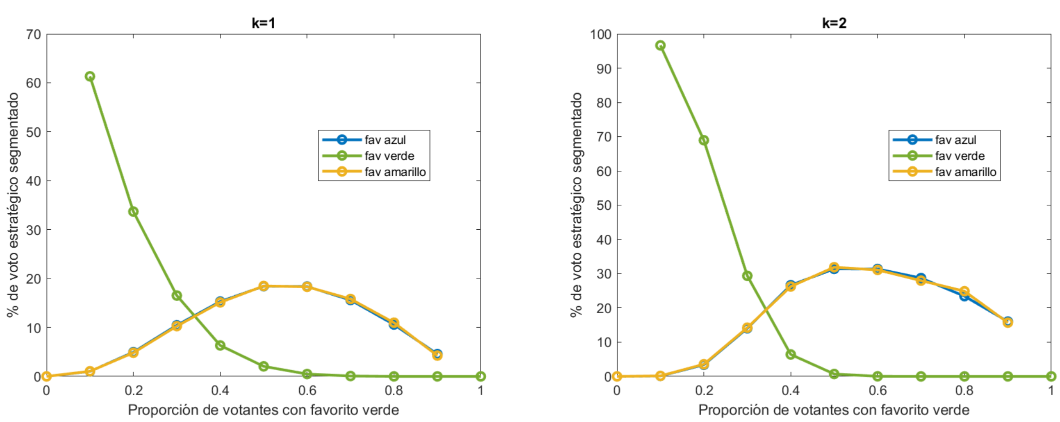
Lo que notamos, entonces, es que el voto al partido verde continúa existiendo para $k = 1$ porque se forman muchas más de estas "islas partidarias" estables del partido verde que para $k = 2$ (donde solo subsisten algunas) o para $k = 3$ (donde son completamente erradicadas). Tantas, de hecho, como para casi compensar el efecto del voto estratégico. Curiosamente, en estas islas verdes también hay agentes cuyo favorito es el partido amarillo o el azul pero que votan al partido verde, y lo hacen porque esperan que la mayoría de sus vecinos vote al verde, y simultáneamente la mayoría de sus vecinos espera lo mismo. Para $k > 1$, entonces, el efecto de m es mucho más fuerte porque un vecindario mayor (cada celda pasa de tener 8 a 24 vecinos entre $k = 1$ y

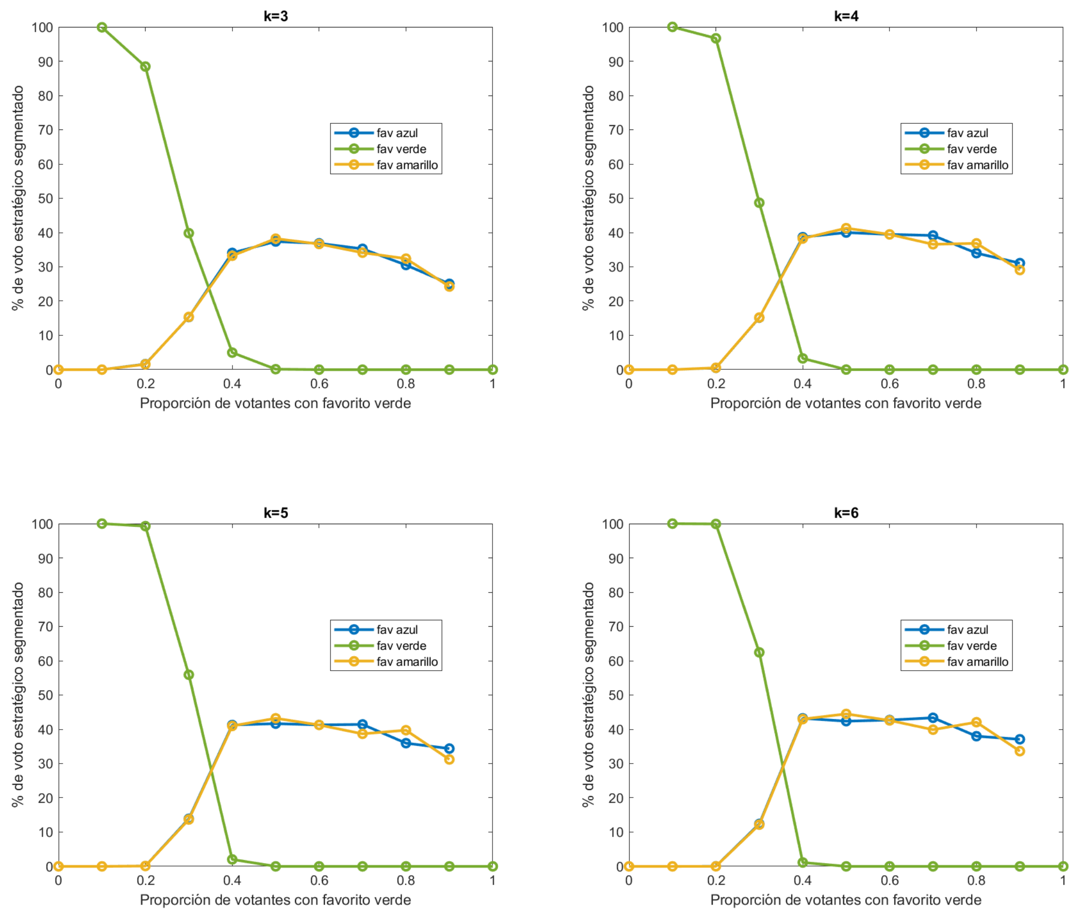
$k = 2$) dificulta (y vuelve imposible a partir de $k = 3$) la formación de islas verdes, dado que la muestra con la que trabaja cada celda para generar sus expectativas sobre la elección se vuelve mucho más representativa de la matriz general.

Un efecto inesperado de la reducción de la miopía es, entonces, que rompe con la aleatoriedad de los vecindarios, para verlo basta con analizar las matrices de la Figura 5. El favorito de una celda es una variable aleatoria independiente e idénticamente distribuida a la de las demás. Sin embargo, cuando $m > 0$ los agentes incorporan en su decisión la intención de voto de sus vecinos, que depende de su vecindario. Así, las expectativas sobre la elección (y por lo tanto, las intenciones de voto) dentro de un vecindario están fuertemente correlacionadas entre sí. Esto ocasiona expectativas más dispares entre las distintas celdas: habrá quienes efectivamente creen que ganará el verde, mientras que otros estimarán un 0 % de voto a este partido. Esta situación se puede apreciar mejor en la Figura A del apéndice. A pesar de esto, dado que pasado algún "umbral" de m ninguna celda cambia su voto entre una actualización de intención de voto y otra, las expectativas sobre los resultados de la elección se vuelven mucho más certeras, como también se ve en la Figura A (el sesgo es cero y el error cuadrático medio disminuye). Es decir, en promedio las celdas anticipan el resultado, aunque con demasiada varianza como para que la predicción sea individualmente confiable.

Otro forma interesante de ver el efecto de k en los resultados del modelo es diseccionar el voto estratégico agregado en el voto estratégico segmentado para los tres partidos. Podemos ver esto mismo en las "figuras 8", donde graficamos el voto estratégico segmentado en cada partido en función del porcentaje de celdas con el partido verde como favorito para distintos valores de k (bajo el supuesto de que $P_Z = P_A$), siempre con $m = 1$.

Figura 7: Voto estratégico segmentado por partido en función de la base electoral verde para distintos valores de k (con $m = 1$ y $P_A = P_Z = \frac{(1-PV)}{2}$)

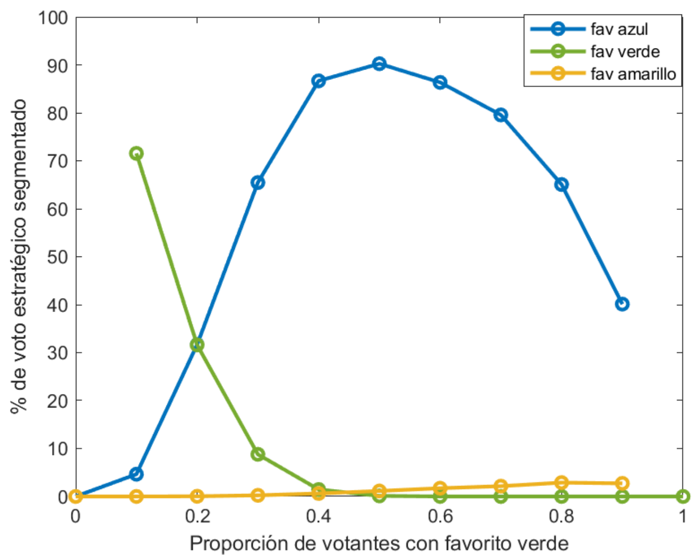




Hay dos puntos quedan claros en estos gráficos. En primer lugar, el modelo se comporta como debería. Es decir, cuando el partido verde es minoritario (con un porcentaje de votos menor al 33 %, con lo que en el agregado queda tercero), los votantes verdes tienden a votar estratégicamente, mientras que los azules y los amarillos no, y la situación tiende a revertirse cuando el porcentaje de celdas del partido verde sobrepasa el 33 % de la matriz (punto a partir del cual, dada la regla de $P_Z = P_A$, el partido verde queda primero en el agregado). En segundo lugar, con respecto al efecto de k, se ve claramente de qué forma mayores valores de este parámetro acercan al Autómata Celular al "benchmark estratégico". En este benchmark (y dados los supuestos previos sobre la distribución de las celdas restantes entre los otros dos partidos), para porcentajes de verdes menores a $\frac{1}{3}$ ningún verde debería votar su partido, y para porcentajes mayores a $\frac{1}{3}$ ningún verde debería votar estratégicamente, cambiando de forma discontinua. Claramente las curvas van ajustándose a esta predicción mucho más a medida que aumenta k, pasando de una forma muy suave para $k = 1$ al cambio abrupto y escalonado que uno esperaría de agentes con nuestra regla de interacción que pudieran obtener información sobre la distribución de preferencias global en vez de tener que basarse en su vecindario.

Puede llamar la atención el hecho de que el voto estratégico segmentado en los partidos amarillo o azul nunca supere el 50 % una vez que se vuelven parte de la minoría, mientras que el del verde llega al 100 % en varios puntos. La razón por la que pasa esto es simplemente que, dada la regla de $P_Z = P_A$, los partidos Amarillos y Azul están técnicamente empatados para todos los valores de P_V (aunque para $P_V < \frac{1}{3}$ empatan por el 1^o y el 2^o puesto, mientras que para $P_V > \frac{1}{3}$ empatan por el 2^o y 3^o). Entonces, si tomamos muestras aleatorias de la matriz que tengan el tamaño de un vecindario, la mitad de las muestras van a tener al partido Amarillo como segundo y al Azul como tercero en el conteo de votos y la otra mitad tendrá a estos últimos dos al revés. Así, es predecible que solo la mitad de las celdas amarillas o azules se encuentren terceras en su vecindario y cambien su voto. Si alteramos la regla para distribuir el voto restante entre Azul y Amarillo y definimos que $P_Z = \frac{1}{4}(1-P_V)$ y $P_A = \frac{3}{4}(1-P_V)$, veríamos algo muy distinto:

Figura 8: Voto estratégico segmentado por partido en función de la base electoral verde (con $k = m = 1$, $P_Z = \frac{1}{4}(1-P_V)$ y $P_A = \frac{3}{4}(1-P_V)$)



Otra vez el porcentaje de voto estratégico verde cae abruptamente cuando gana la mayoría (a partir de $\frac{1}{3}$), pero esta vez el porcentaje de voto estratégico amarillo nunca despega, ya que dada la regla anterior, en casi todos los vecindarios está por encima del partido Azul. Mientras tanto, el voto estratégico de aquellos con favorito Azul rápidamente se aproxima 100 %, llegando a un máximo cuando $P_V = 0{,}5$. En este punto, $P_V = 0{,}5$, $P_A = 0{,}375$ y $P_Z = 0{,}125$. Luego vemos que la curva azul cae, a pesar de que se sigue cumpliendo $P_V > P_A > P_Z$. Para entender esta caída, analicemos qué sucede cuando $P_V = 0{,}9$: tenemos que $P_A = 0{,}075$ y $P_Z = 0{,}025$. Si $m = 0$, para que un votante con favorito azul realice voto estratégico debe considerarse minoría, es decir debe ver en sus vecindarios a verdes y amarillos, si bien es muy probable que vea a votantes verdes, es menos probable que vea a por lo menos a 2 amarillos dentro de sus 8 vecinos (k=1). Al haber caído P_A la probabilidad de hacer voto estratégico también disminuyó.

Por último, para cerrar esta sección conviene atender algunos supuestos operativos que mantuvimos en el análisis anterior para facilitar la exposición y no duplicar resultados. En primer lugar, a lo largo de toda la discusión anterior supusimos que $S_Z = 0{,}5$. Ahora, cuando el segundo mejor del verde se distribuye de manera asimétrica los resultados del modelo casi no se modifican. La cantidad de voto estratégico de quienes prefieren el partido verde se mantiene relativamente constante para diferentes valores de S_Z dados los demás parámetros. Como es de esperarse, el voto estratégico se divide en la proporción que indique S_Z ($S_Z\,\%$ para el partido azul y $(1 - S_Z)\,\%$ para el amarillo).

En segundo lugar, en varios resultados de los analizados más arriba hay un salto llamativo en distintas definiciones del voto estratégico al pasar de $k = 1$ a $k = 2$, que se debe a que la cantidad de vecinos aumenta geométricamente en función de k, y, como ya dijimos en la sección 3, pasar de 9 a 25 es un salto mayor que de 25 a 49, en el sentido de que el primero aumenta mucho más la representatividad del vecindario local respecto de la matriz global. En el apéndice realizamos una modificación en la mecánica de la extensión de los vecindarios: en vez de este aumento geométrico causado por ir anexando los anillos exteriores del vecindario, analizamos los cambios en el modelo si imponemos un aumento lineal de a 4 celdas por cada punto de k. Como se puede ver en la figura A.2, no hay ningún cambio relevante: el modelo simplemente tarda más en alcanzar los mismos resultados anteriores: $k_{geom} = 1$ corresponde a $k_{lineal} = 2$; $k_{geom} = 2$ a $k_{lineal} = 6$; y así.

4 Conclusión

En este modelo nos concentramos en simular elecciones con agentes estratégicos con el objetivo de comprender cuáles podrían ser las dinámicas del voto estratégico en una votación dependiendo de ciertas variables. Principalmente, encontramos que la amplitud del vecindario con el que los agentes forman expectativas tiene un efecto determinante sobre el voto estratégico agregado, mientras que la miopía de los votantes, si bien conceptualmente relevante, muestra un efecto más débil, que se desvanece rápidamente. Ambos parámetros afectan la forma en la que los agentes generan sus expectativas, lo cual no es una sorpresa, ya que las expectativas son el concepto central en el voto estratégico, aunque el primero lo hace aumentando el pool de información disponible para los votantes, y el segundo haciéndola más certera.

Entonces, hay varias cuestiones no resueltas que podrían ser parte de estudios futuros. En primer lugar, dos extensiones obvias son las que ya sugerimos en la seccion 2.2. Utilizar grillas en las cuales el vecindario de una celda no sea independiente de su propia preferencia política podría afectar los resultados, a priori disminuyendo el voto estratégico. En este caso, quizás el valor de la variable k se reforzaría, ya que aumentar el vecindario de un agente podría implicar alejarlo de su "zona partidaria". A su vez, proveer a los agentes de una señal (imperfecta) sobre la distribución global de preferencias políticas, de forma tal que su vecindario no sea la única fuente de información, podría disminuir el rol de k y aumentar el voto estratégico "baseline", acercándolo al benchmark.

En segundo lugar, podríamos pensar en un posible test de algunos resultados del modelo. Si entendemos al costo de acceder a la información sobre otros votantes como una variable importante a la hora de definir el tamaño del vecindario, entonces es plausible que en contextos electorales en los cuales este costo cae (por ejemplo con el desarrollo y la masificación de las redes sociales) viéramos un aumento del voto estratégico agregado, dado que aumenta el "vecindario" al cual los votantes se verían expuestos.

Por último, al margen de lo anterior, un problema más amplio, que está presenta en parte de la literatura que citamos y que engloba al del voto estratégico, es preguntarse por qué hay votantes que no eligen a su partido preferido en las elecciones. En este trabajo damos por sentado que la respuesta a esta pregunta se debe a comportamientos estratégicos por parte de los votantes. Quizás, entonces, otro camino interesante para investigaciones futuras consistiría en probar distintas reglas de interacción, cada una representando un tipo de comportamiento distinto dentro de los que hipotéticamente podría provocar que los votantes no elijan a su opción preferida (donde el voto estratégico sería una opción más entre todas las posibles), y analizar cuál de ellas refleja mejor los resultados empíricos tantas veces analizados en la literatura (uno de ellos el de la elección de 1987 del Reino Unido, citado más arriba).

Apéndice A   Miopía y distribución de las expectativas

Para estudiar en más detalle el efecto de la miopía sobre las expectativas, definimos los siguientes estadísticos:

$$Sesgo = \sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} P(X) - \hat{P}_{ij}(X)$$

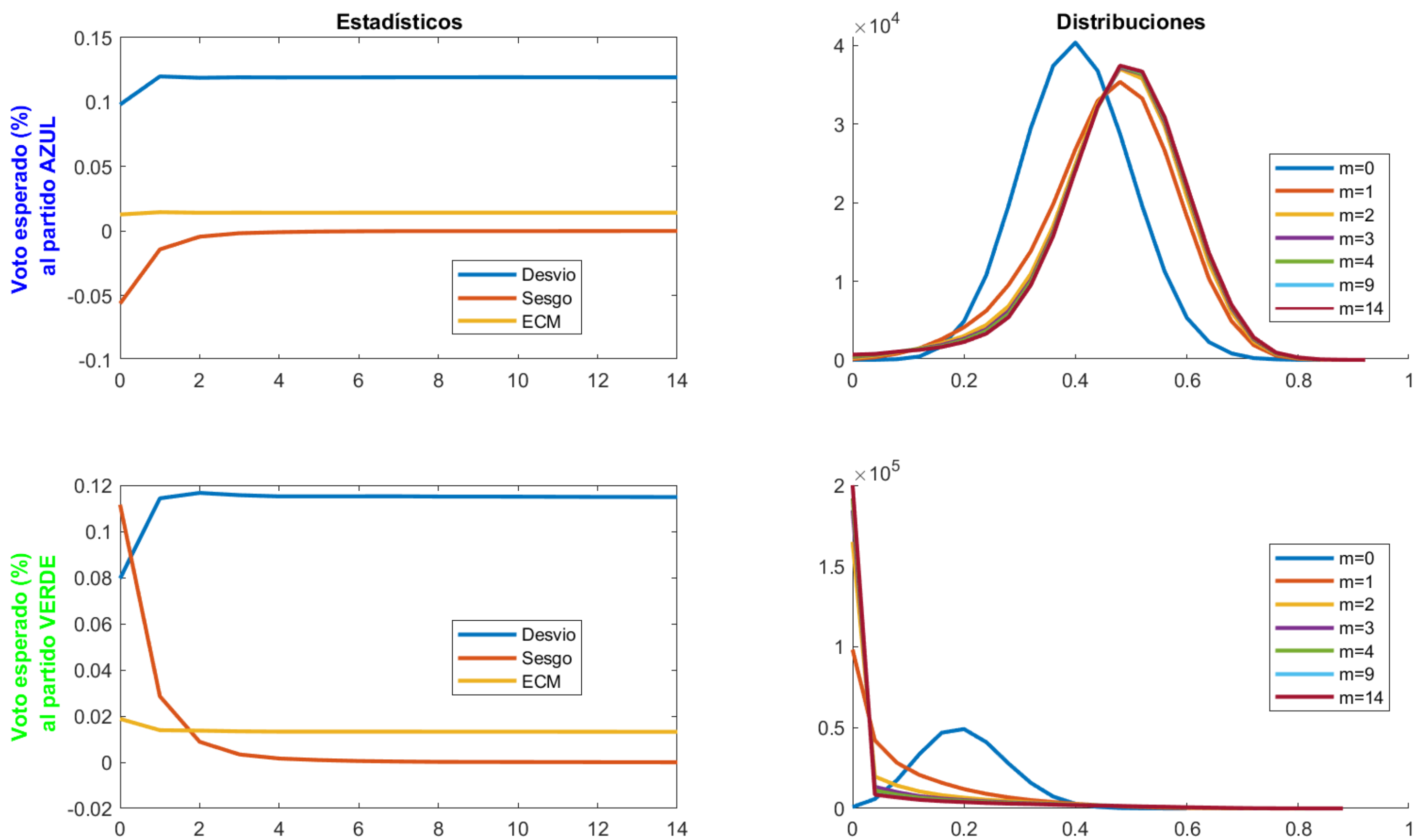
donde $\hat{P}_{ij}(X)$ es la expectativa asignada al partido X por el votante ij

$$Desvío^2 = \sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} \frac{[\hat{P}_{ij}(X) - \hat{\bar{P}}(X)]^2}{N}$$

donde: $\hat{\bar{P}}(X) = \sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} \frac{\hat{P}_{ij}(X)}{N}$

$$Error\ Cuadrático\ Medio = \sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} \frac{[\hat{P}_{ij}(X) - P(X)]^2}{N}$$

Figura 9: Distribución de las Expectativas



En la figura 9, mostramos (para un modelo calibrado con $N = 500$, $k = 2$, $P_Z = P_A = 0{,}4$ y $S_Z = 0{,}5$) cómo los cambios en la miopía impactan en la distribución de las expectativas de los agentes y los principales estadísticos que las describen.

Como hemos anticipado, un aumento de m implica que el desvío de la distribución de expectativas crezca considerablemente. Pero también implica una reducción significativa del sesgo en la expectativas, es decir la diferencia entre el promedio de las expectativas y el resultado final de la estimación. En resumen, los agentes tienen expectativas más diferentes entre sí, pero en promedio más acertadas conforme m aumenta. Es interesante ver que el error cuadrático medio (medida de la imprecisión de las expectativas) se ve tenuemente afectado por m.

En resumen, la reducción de la miopía de los agentes vuelve a las expectativas más precisas en promedio, porque cada agente sabe con mayor exactitud cómo votará cada uno de sus vecinos, lo que se traduce en un aumento del voto estratégico. Pero, también genera una complentariedad dentro de los vecindarios, que termina provocando expectativas dispares, un atenuamiento del efecto positivo sobre el voto estratégico y en última instancia el estancamiento del mismo. En este sentido, es el parámetro k, el tamaño del vecindario, que amplia la muestra con la que cada agente reduce la dispersión de las expectativas y en consecuencia el ECM. Por lo que, salvando la relevancia conceptual del parámetro m, el tamaño del vecindario el determinante del voto estratégico y el que nos va permitir aproximarnos al benchamrk estratégico.

Apéndice B Vecindarios lineales

En nuestro modelo a medida que k aumenta el vecindario crece de manera geométrica, lo cual tiene sentido con la forma espacial de plantear el modelo. Sin embargo resulta interesante preguntarse qué sucedería si el vecindario crece de manera lineal, para ello debemos reformular el parámetro k. Diremos que la cantidad de vecinos V (donde no se incluye así misma es: $V = k \times 4$. De manera que el vecindario representa el diagrama siguiente:

Vemos que del paso de $k = 3$ a $k = 4$ se debe tomar una decisión arbitraria, pero dado que la matriz es aleatoria mientras sea la misma regla para todos los vecindarios este problema no importa. Cabe aclarar que los resultados puntuales no cambian, dado que k=2 equivale a 1 anillo, k=6 a 2 anillos, k=12 a 3 anillos, etc. Sin embargo, permite mostrar algunos resultados con mayor grado de detalle, como se aprecia en la figura 11.

Aunque los resultados son similares a los de la figura 2, se puede apreciar que la mayor miopía "suaviza" la curva, lo cual se puede interpretar como una mayor variabilidad de los resultado agregados que es perceptible incluso para un $N^2 = 250,000$.

Figura 10

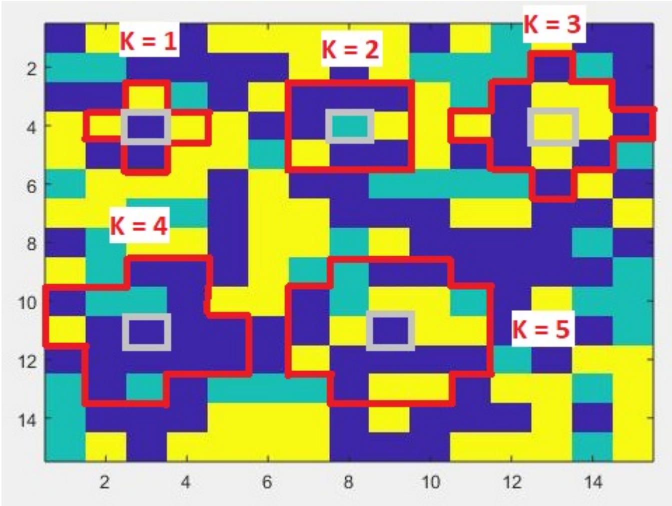
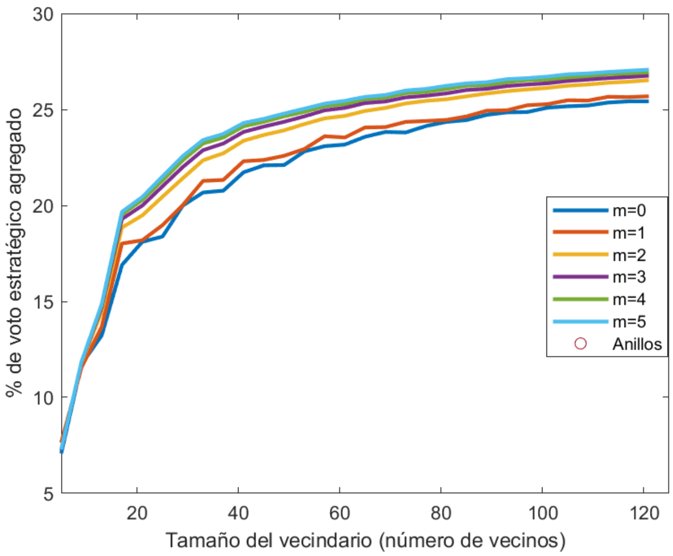


Figura 11



Apéndice C Auto-exclusión en la formación de expectativas

Otra extensión posible consiste en alterar el proceso de formación de expectativas, para evitar que los agentes se auto-incluyan en la muestra. La motivación es que un votante con favorito azul va a ver en su vecindario 8 celdas con preferencias aleatorias y una que es azul, lo cual implicaría un sesgo hacia las propias preferencias. Efectivamente, el no tenerse en cuenta para formar expectativas genera un aumento en el voto estratégico total cuando k es bajo.

Este efecto se da tanto para votantes del partido minoritario como del partido mayoritario. Lo cual indirectamente favorece al partido del centro. Esto se debe a que algunos votantes con preferencias por el verde al hacer voto estratégico votarán al azul y otros votarán al amarillo, mientras que tanto los que tienen por favorito el azul como los que prefieren al amarillo al votar estratégicamente lo harán por el partido verde. En consecuencia, un aumento simétrico del voto estratégico favorece al partido del centro.

Más allá de lo mencionado, este cambio no produce otros resultados significativos en el modelo y su efecto desaparece conforme a m y k crecen. Por lo que los resultados son robustos a este cambio.

Referencias

Alvarez Rey, Agustín. “En el cierre, Roberto Lavagna apunta contra el voto útil”. En: *Tiempo Argentino* (2019). URL: http://www.tiempoar.com.ar/nota/en-el-cierre-roberto-lavagna-apunta-contra-el-voto-util.

ALVAREZ, R. MICHAEL y JONATHAN NAGLER. “A New Approach for Modelling Strategic Voting in Multiparty Elections”. En: *British Journal of Political Science* 30 (2000), págs. 57-55.

Blais, Andre y col. “Measuring strategic voting in multiparty plurality elections”. En: *Electoral Studies* 20 (2001), págs. 343-352.

Fernández de Mantilla, Lya y Katherine Flórez Pinilla. “¿Qué evalúa el ciudadano al momento de votar? Algunas apreciaciones desde el Enfoque Racional”. En: *Reflexión Política* 10 (2008), págs. 196-204. URL: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11001916.

FISHER, STEPHEN D. “Definition and Measurement of Tactical Voting: The Role of Rational Choice”. En: *British Journal of Political Science* 34 (2004), págs. 152-166. URL: http://journals.cambridge.org/abstract_S0007123403220391.

Franklin, Mark, Richard Niemi y Guy Whitten. “The Two Faces of Tactical Voting”. En: *British Journal of Political Science* 24 (1994), págs. 549-557. URL: http://journals.cambridge.org/abstract_S0007123400007006.

Niemi, Richard G., Guy Written y Mark N. Franklin. “Constituency Characteristics, Individual Characteristics and Tactical Voting in the 1987 British General Election”. En: *British Journal of Political Science* 22 (1992), págs. 229-240. URL: http://journals.cambridge.org/abstract_S0007123400006347.

Rosemberg, Jaime. “El Gobierno da un giro en la táctica electoral y ahora pide el voto para equilibrar el poder”. En: *La Nación* (2019). URL: https://www.lanacion.com.ar/politica/el-gobierno-apela-al-voto-util-macri-nid2288225.