

CURSO 2019/2020

La Teoría de Juegos y los sistemas electorales, un análisis en profundidad

Game theory and electoral systems, an in-depth analysis



Grado en Administración y Dirección de Empresas

4ºCurso

09/06/2020

Miguel Sánchez Leonseguí

Tutor/es: Ginés Guirao Pérez, Domingo Jesús Lorenzo Díaz

RESUMEN. ABSTRACT

En el presente trabajo, se realizará un análisis en profundidad sobre los diferentes sistemas electorales desde el punto de vista de la teoría de juegos, sus principales características y algunos ejemplos prácticos con diferentes simulaciones.

En primer lugar, se revisarán algunos conceptos previos de suma importancia para entender el trabajo, tanto de teoría de juegos como de teoría política. Seguidamente se presentarán algunos de los principales sistemas electorales de tipo proporcional.

Posteriormente se introducirán los sistemas electorales de mayoría, con algunos ejemplos. Se profundizará para conocer en qué consisten y sus principales características. En concreto, se pondrá el foco en sistemas mayoritarios con circunscripción uninominal.

Luego se realizará algún supuesto práctico en el que se utilice toda la información vista anteriormente para analizar un caso real de elecciones en España, con los resultados de votos reales, y se verá cómo según el sistema y fórmula matemática utilizada, los resultados electorales serían unos u otros.

Por último, se realizará una reflexión acerca de la mutabilidad de la realidad, sobre cómo los sistemas electorales nos afectan directamente como personas y cómo estos obedecen a situaciones, filosofías e intereses concretos de los diferentes países.

In this document, an in-depth analysis will be carried out on the different electoral systems from Game Theories point of view, their main characteristics, and some practical examples with different simulations.

In the first place, some previous concepts of great importance to understand the work will be reviewed, both in game theory and political theory. Next, some of the main proportional electoral systems will be presented.

Later, the electoral systems of majority will be introduced, with some examples and their main characteristics. Specifically, the focus will be on majority systems with a single-member constituency.

Then a practical assumption will be made in which all the information previously seen is used to analyze a real case of elections in Spain, with the results of real votes, and it will be seen how according to the system and mathematical formula used, the electoral results would change substantially.

Lastly, there will be a thought about the mutability of reality, on how electoral systems directly affect us as people and how they obey specific situations, philosophies, and interests of different countries.

PALABRAS CLAVE. KEY WORDS

Teoría de Juegos. Sistema electoral. Juegos cooperativos. Índices de Poder

Game Theory. Electoral system. Cooperative games. Power Index

ÍNDICE DE CONTENIDOS TEÓRICOS	
1. INTRODUCCIÓN	4
2. CUERPO DE LA MEMORIA	4
1. INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE JUEGOS Y SISTEMAS ELECTORALES	4
1.1. TEORÍA DE JUEGOS	4
1.1.2. Juegos cooperativos	5
1.1.1.2. Formas de reparto alternativas: el Teorema de Shapley	6
1.2. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS ELECTORALES	7
1.2.1 Los dos principios de representación: mayoritaria y proporcional	8
1.2.2. Elementos de un sistema electoral	9
1.2.2.1 La circunscripción electoral	9
1.2.2.2 Forma de la candidatura	10
1.2.2.3 La conversión de votos a escaños	10
1.3 TEORÍA DE JUEGOS Y SISTEMAS ELECTORALES: JUEGOS DE VOTACIÓN	12
2 ANÁLISIS Y EJEMPLOS DE SISTEMAS ELECTORALES	12
2.1 SISTEMAS PROPORCIONALES	13
2.1.1 Sistemas proporcionales con método de divisor	13
2.1.1.1 Ley D´Hondt	13
2.1.1.2 Sainte Laguë	14
2.1.2 Sistemas proporcionales con método de cociente	15
2.1.2.1 Cociente de Hare	15
2.2 SISTEMAS MAYORITARIOS	16
2.2.1 Sistema de mayoría relativa en circunscripciones uninominales	16
3. EL SISTEMA ELECTORAL ESPAÑOL	17
4. ELECCIONES GENERALES DEL 10 DE NOVIEMBRE. ANÁLISIS DEL RESULTADO.	18
5. ELECCIONES GENERALES DEL 10 DE NOVIEMBRE CON DIFERENTES SISTEMAS DE REPARTO DE ESCAÑOS	22
5.1 SAINTE LAGUË	22
5.2.COCIENTE HARE	23
5.3.MAYORÍA RELATIVA EN CIRCUNSCRIPCIONES UNINOMINALES	25
6. CONCLUSIONES Y REFLEXIÓN FINAL	28

1. INTRODUCCIÓN

El debate acerca de la idoneidad del sistema electoral español está presente cada vez que hay elecciones en nuestro país. Este trabajo nace a partir de la curiosidad y la idea de aportar información novedosa hacia esta problemática, poniendo el foco en las diferencias entre los distintos sistemas electorales siempre con la lente de la teoría de juegos cooperativos puesta. Se abordará el tema empezando por introducciones teóricas, y siguiendo hacia la parte práctica del problema, aportando datos reales y cálculos sobre las elecciones españolas del 10 de noviembre de 2019.

2. CUERPO DE LA MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE JUEGOS Y SISTEMAS ELECTORALES

1.1. TEORÍA DE JUEGOS

La teoría de juegos es una rama de las matemáticas y de la economía que estudia la elección de la conducta óptima de un individuo cuando los costes y los beneficios de cada opción no están fijados de antemano.

Se puede definir un juego como aquella situación en la que existen una serie de reglas y un resultado asociado a cada posibilidad, todo ello caracterizado por una interdependencia estratégica. La interdependencia estratégica es el fenómeno que consiste en que los pagos de los diferentes jugadores no dependen exclusivamente de las estrategias que estos sigan en el juego, sino que además dependen de las estrategias utilizadas los demás participantes del juego.

Existen dos estructuras bien diferenciadas para estudiar la teoría de juegos. La primera, los juegos no cooperativos. En este tipo de supuesto se parte de la base de que los distintos jugadores no pueden cooperar entre sí. Para entender en qué consisten se pondrá el ejemplo más famoso de la materia, 'el dilema del prisionero'. (M. Sergio, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, John Nash y la Teoría de Juegos)

Dos personas son detenidas, ya que cometieron un delito. Ambos son separados en celdas diferentes y se les interroga de manera individual. Ambos tienen dos posibles estrategias: cooperar uno con otro, (no confesar) o no cooperar (confesar el delito). Ellos, de manera previa, saben que, si ninguno confiesa, cada uno irá a prisión durante dos años. Pero si uno de los dos confiesa y el otro no, entonces al que confiesa lo dejarán libre, es decir, no pisará la cárcel y al que no confiesa lo condenarán a 10 años. Si ambos confiesan, los dos irán a prisión durante 6 años. La situación se resume en la siguiente matriz:

		Prisionero 1	
		C	NC
Prisionero 2	C	(-2, -2)	(-10, 0)
	NC	(0, -10)	(-6, -6)

C = cooperar (no confesar), *NC* = cooperar(confesar)

Una vez representado el juego, debemos sacar conclusiones. ¿Qué estrategia seguirán los prisioneros? Instintivamente podemos contestar que cooperarán y ninguno confesará, ya que es la estrategia de mayor utilidad social.

Sin embargo, este razonamiento es erróneo, ya que, al no existir una estructura cooperativa en el ejercicio, ese razonamiento no es creíble. En el caso de que cooperaran, ambos tendrían incentivos individuales para salir de esa estrategia que maximizaría la utilidad social (4 años de cárcel entre los dos), ya que, en caso de confesar y delatar al contrario, el que confiesa no iría a la cárcel. Es así como llegamos a la conclusión

de que la estrategia que ambos seguirán es la (NC,NC) y ambos acabarán confesando, por lo que ambos irán 6 años a la cárcel.

Esta es la idea esencial de Nash al definir el concepto de equilibrio en su tesis doctoral en Matemáticas en la Universidad de Princeton (Non-cooperative Games (1950)): un equilibrio de Nash de un juego es un acuerdo que ninguna de las partes puede romper a discreción sin perder. Es decir, si algún jugador quiere cambiar de estrategia de manera unilateral, lo hará con la consecuencia de perder utilidad. Sin embargo, como queda claro en el juego del dilema del prisionero, este equilibrio de Nash puede no ser lo mejor socialmente para los jugadores.

La segunda estructura para el estudio de la teoría de juegos es la de los juegos cooperativos. Un juego cooperativo es un juego en el cual dos o más jugadores, a diferencia de los juegos no cooperativos, siempre que les convenga, pueden cooperar entre sí. El objetivo del análisis en este tipo de juegos no es lo que los jugadores pueden conseguir por separado, sino aquello que pueden llegar a conseguir formando lo que llamamos coaliciones.

Podríamos analizar el juego del dilema del prisionero desde un punto de vista cooperativo. Simplemente, tendríamos que considerar en lugar de los pagos individuales, los pagos que se asignarían a las diferentes coaliciones que se pueden formar. De esta manera, al haber dos jugadores, la mayor coalición posible (gran coalición) sería la conformada por N: (1,2), y los mejores pagos a los que tienen acceso serían (-2,-2), es decir, (como tratamos con coaliciones, bloques de jugadores que en pos de este análisis son tratados como uno solo) (-4). Esto quiere decir que la estrategia de la gran coalición sí sería no delatar para ambos jugadores, por lo que sí se llegaría al equilibrio social.

En el presente trabajo se realizará un análisis de los sistemas electorales utilizando esta segunda definición, que supone la base para entender la información se va a exponer en el mismo.

Para profundizar en esta estructura vamos a estudiar un caso concreto de juegos cooperativos, los denominados en forma de función característica.

1.1.2. Juegos cooperativos

En los juegos en forma de función característica se pone el énfasis en los conjuntos de resultados accesibles a los diferentes grupos de jugadores, en un mundo en que los jugadores pueden agruparse en las llamadas coaliciones, y pueden firmar acuerdos vinculantes. Aunque los juegos en forma de función característica se pueden derivar de la forma normal, en general en la teoría cooperativa se suele olvidar esta relación y concentrarse en lo que los diferentes grupos de jugadores pueden obtener. El análisis se centrará, pues, en que un grupo de agentes tienen que repartirse una cantidad de una mercancía perfectamente divisible (por ejemplo, dinero). No tenemos información sobre las funciones de utilidad de los agentes, y, para simplificar, se supone que estas son lineales en la mercancía divisible.

Como esta mercancía es perfectamente divisible y transferible, estamos en un caso implícitos de utilidad comparable y transferible, y el modelo que va a permitir tratar este tipo de situaciones se va a conocer como juegos con utilidad transferible (TU).

El elemento básico para describir este tipo de situaciones es el conjunto de jugadores, y todos sus subconjuntos, a los que se denomina coaliciones, y lo que estas coaliciones se pueden garantizar.

Imaginemos un caso con N jugadores, los cuáles se tienen que repartir los excedentes generados por la realización de un trabajo. ¿Cómo repartir el dinero? Esta pregunta puede ser respondida a través de la teoría de juegos.

En un juego cooperativo una asignación es un vector de pagos, donde se recoge lo que cada jugador va a ganar en el juego. Las asignaciones pueden cumplir una serie de características:

- Eficiencia: Quiere decir que se reparte lo que la coalición ha conseguido, es decir, en nuestro caso, si los trabajadores han conseguido 100 euros de excedentes totales y han trabajado de manera conjunta formando la gran coalición, la asignación final no sería eficiente si en lugar de 100 se repartieran 95 euros entre todos ellos.
- Racionalidad individual: Al formar parte de una coalición, los jugadores se garantizan al menos un pago igual al que obtendrían actuando fuera de la misma.

A las asignaciones que cumplen estas dos características se les denomina imputaciones.

- Racionalidad para todas las coaliciones: Los individuos que pertenecen a una gran coalición (coalición formada por todos los jugadores de un juego) no tienen incentivos para salirse de la misma y formar coaliciones más pequeñas, ya que la gran coalición les garantiza un pago como mínimo igual a los de las demás posibles coaliciones.

Una asignación que cumpla todas estas características se denomina core del juego.

Tras ver todas estas características, se podría pensar que el core es la mejor asignación posible en un juego cooperativo, ya que es una asignación estable y ningún jugador tiene incentivos para abandonar la coalición, sin embargo, esta forma de reparto de la utilidad presenta dos problemas.

- 1- La posibilidad de vacuidad, es decir, que no exista una asignación que cumpla todos los requisitos.
- 2- La existencia de una cantidad muy elevada de asignaciones que forman parte del core del juego, es decir, que muchos posibles resultados cumplan los requisitos del core.

Es por estos problemas, que aparecen nuevas soluciones alternativas para el reparto en un juego cooperativo, concretamente en este trabajo vamos a estudiar una.

1.1.1.2. Formas de reparto alternativas: el Teorema de Shapley

Lloyd Stowell Shapley (Cambridge, Massachusetts; 2 de junio de 1923-Tucson, Arizona; 12 de marzo de 2016)¹ fue un matemático y economista estadounidense que, a lo largo de su carrera contribuyó de manera notable al campo de la teoría de juegos. Concretamente a la teoría de juegos cooperativos, desarrollando un método de distribución de utilidad análogo al core, que suplía muchos de los fallos del mismo.

El teorema de Shapley se basa en unos principios bien definidos. Las asignaciones, para poder ser consideradas deben cumplir:

- Principio de eficiencia: Las asignaciones deben ser preimputaciones, es decir, se debe repartir lo que se puede garantizar la gran coalición.
- Principio de anonimato: Este modo de reparto no tendrá en cuenta el nombre de los jugadores, solamente se tendrá en cuenta su posición dentro del juego. De este principio se deriva el principio siguiente.
- Principio de pago 'cero' a los inútiles: Se dice que un jugador es inútil cuando la contribución marginal del mismo a la coalición es nula. En este modo de reparto, como consecuencia de lo anterior, los jugadores inútiles tendrán una utilidad igual a cero.

Así, el valor de Shapley es el único valor lineal que cumple el principio de eficiencia, anonimato, y pago cero a los inútiles, y que no tiene por qué pertenecer al core. Formalmente se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$Sh_i(v) = \sum_{i \notin S \subset N} \frac{s!(n-s-1)!}{n!} [v(S \cup \{i\}) - v(S)]$$

Donde **S** = Posibles coaliciones dentro de un juego, **i** = (1, ..., n) los jugadores concretos dentro de un juego, **n** = (1, 2, ..., n) la cantidad de jugadores presentes en el juego, **v(S)** = La retribución conseguida por

la coalición S en el juego y $v(\mathbf{Sui})$ = la retribución conseguida por la coalición S, después de que el jugador i se uniera a la misma.

Una interpretación interesante del valor de Shapley viene con la segunda parte de la ecuación.

El primer cociente:

$$\frac{s!(n-s-1)!}{n!} = \frac{1}{n} \frac{1}{c(s)},$$

Donde $c(s)$ es el número de coaliciones de tamaño "s" a las que el individuo "i" se puede agregar. Entonces, $Sh(v)$ es, simplemente, la contribución marginal esperada del jugador "i" a todas las coaliciones en las que puede participar, de acuerdo con el siguiente procedimiento de formación de coaliciones: si los jugadores acceden en orden aleatorio a un punto de encuentro, paguemos a cada jugador de acuerdo con su contribución marginal a la coalición formada por todos los que han llegado antes que él. Si consideramos todos los órdenes posibles de llegada, el valor esperado de cobro de cada jugador es, precisamente, la cantidad que le asigna el valor de Shapley. Concluyendo, en palabras del profesor Ángel F. Tenorio Villalón, este es el "valor que mide la importancia de cada jugador en un juego cooperativo para que la cooperación global funcione y el nivel de recompensa que se podría esperar"

1.2. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS ELECTORALES

El término "Sistema Electoral" se puede definir de una manera general, o, por el contrario de una forma específica. De manera general, el término puede llegar a abarcar elementos tales como el derecho al sufragio dentro de un país, así como todo lo relacionado al proceso electoral. Sin embargo, utilizaremos una definición específica para explicar el término, ya que esta se ajusta de manera más precisa a lo que se estudiará en el presente trabajo.

Un sistema electoral es un conjunto de reglas que determinan cómo se llevan a cabo las elecciones y los referendos y cómo se determinan sus resultados. En otras palabras, un sistema electoral es un método a través del cual se traducen las preferencias de los votantes (registradas en el voto), en la representación en un órgano de gobierno concreto, ya sea el Congreso, el Senado... Para ello se deben transformar los votos en escaños.

No cabe duda de la importancia que entraña el modelo de sistema electoral utilizado por un país. Muchos han sido los politólogos que han estudiado este tema, y la mayoría de los expertos llegan a las mismas conclusiones. De acuerdo a Giovanni Sartori (1994:IX), el Sistema electoral es: "a most essential part of the working of political systems. Not only are electoral systems the most manipulative instrument of politics; they also shape the party system and affect the spectrum of representation." Arend Lijphart (1994:1) va incluso más lejos al sostener: "the electoral system is the most fundamental element of representative democracy."

Sin embargo, pese a la importancia manifiesta del modelo de sistema electoral, existe cierta tendencia común en las democracias jóvenes, que luchan por su mantenimiento y consolidación, de restar importancia a este elemento de su realidad política. Para ellos, existen otros elementos de mayor importancia, y de los que depende la calidad democrática del país, como podrían ser el nivel de desarrollo del país, sus estructuras sociales, la corrupción, la estructura y desarrollo internos de los partidos, las relaciones de poder, el grado de influencia de las élites sociopolíticas...

Es correcto entonces, que en países donde la democracia es relativamente joven y nos encontremos con un frágil sistema, se de gran importancia a este tipo de factores que pueden pervertir de manera notable los resultados electorales del mismo, dejando así el modelo del sistema electoral en un segundo plano, con una importancia relativa.

A un nivel general, con el desarrollo de la democracia (en el sentido del Estado de derecho y de la participación efectiva de los ciudadanos) crece la importancia del sistema electoral. Pero esto no debe conducir a la errónea postura maximalista de que un cambio del sistema electoral de un país pueda acabar

con problemas estructurales y de eficiencia política del mismo, ya que esto es una falacia. De manera prudente, de todo lo anteriormente explicado se extrae que un buen sistema electoral puede contribuir al desarrollo de la democracia. Sistemas Electorales (Dieter Nohlen)

1.2.1 Los dos principios de representación: mayoritaria y proporcional

La primera fuente de diferencia entre sistemas electorales es el principio de representación vigente. Éste es la traducción de una determinada comprensión social y funcional de la representación política, la cual, en algunos países, tiene una tradición histórica y, con frecuencia se encuentra plasmada en el texto constitucional.

Existen dos principios básicos de representación política, que, a su vez, tienen objetivos propios: Sistemas mayoritarios y sistemas proporcionales. En el caso del principio de representación por mayoría, el objetivo consiste en producir el gobierno de un partido o de una coalición de partidos basado en una mayoría parlamentaria (ya sea esta absoluta o relativa). El sistema mayoritario es el sistema electoral más antiguo del mundo, y el único utilizado durante gran parte de la historia; sin embargo, con el desarrollo de la sociedad nace un nuevo sistema, el proporcional. El sistema proporcional, análogo al mayoritario, se trata de reproducir en el Parlamento, de la forma más fiel posible, las fuerzas sociales y los grupos políticos existentes en la población.

Sin embargo, la realidad es algo más complejo que esta simple dicotomía. En los distintos países del globo predominan las combinaciones, cuyos efectos ya no apuntan tan claramente en una dirección, como en el caso de los clásicos sistemas electorales mayoritarios y proporcionales, hoy en día ya no podemos imaginar una clasificación de los sistemas electorales en términos excluyentes como una cuestión de todo o nada, sino, por el contrario, en términos de más o menos, como una cuestión gradual.

En esencia la diferencia entre ambos principios de representación electoral radica en la relación votos/escaños de los partidos en el parlamento. En la modalidad por mayorías, esta diferencia es típicamente alta, mientras que, en sistema proporcional, el efecto desproporcional es típicamente reducido y, consecuentemente, partidos relativamente pequeños pueden obtener escaños parlamentarios.

De manera teórica y tras explicar cuál es la diferencia entre ambos principios de representación electoral, se pueden desprender una serie de ventajas de ambos modelos teóricos.

A la representación por mayoría se le atribuyen las siguientes ventajas:

- Prevención de la fragmentación partidaria. Las oportunidades de obtener escaños parlamentarios para los partidos pequeños son reducidas
- Fomento de la concentración partidaria en el sentido de la formación de un sistema bipartidario
- Fomento de gobiernos estables bajo la forma de mayorías de gobierno unipartidarias
- Fomento de la moderación política, puesto que los partidos políticos más grandes luchan por el electorado moderado del centro y tienen que tomar la responsabilidad política en el caso de una victoria electoral. Así, los partidos tienen que dirigir su programa al electorado moderado y limitarlo a lo realizable
- Fomento de la alternancia en el ejercicio del poder, ya que variaciones pequeñas en las relaciones de fuerza de los partidos en términos de votos pueden resultar en grandes variaciones en términos de escaños
- Facultad de decisión directa del gobierno a través de los votantes y no a través de los partidos mediante negociaciones de coalición post-electorales.

A la representación proporcional se le atribuyen las siguientes ventajas:

- Representación lo más fiel posible de todas las opiniones e intereses en el parlamento en relación con su fuerza en el electorado.

- Impedimento de mayorías políticas excesivamente artificiales que no reflejan una mayoría real en el electorado y sólo surgen cuando instituciones se inmiscuyen en el proceso de formación de la voluntad política.
- Fomento de mayorías acordadas a través de negociaciones y compromisos, en las que participan distintas fuerzas sociales y grupos étnicos/religiosos
- Impedimento de oscilaciones políticas extremas que tienen menos que ver con variaciones fundamentales en las actitudes políticas del electorado que con el “efecto distorsionante” del sistema electoral
- Consideración de evoluciones sociales y del surgimiento de nuevas corrientes políticas en la conversión de votos en escaños
- Impedimento de la formación de un cartel de los partidos establecidos o de los así llamados sistemas de partido dominante, en los que un partido debe su posición dominante esencialmente al sistema electoral, dificultando o incluso impidiendo una alternancia democrática en el poder.

Sistemas Electorales (Dieter Nohlen)

Aunque las ventajas anteriormente enumeradas tienen fuertes cimientos teóricos, de manera empírica podemos comprobar que no siempre se cumplen y qué, en la vida real, un sistema proporcional puede representar rasgos de mayoría y un sistema de mayoría puede presentar ventajas atribuidas al sistema proporcional.

1.2.2. Elementos de un sistema electoral

Los elementos que forman parte de todo sistema electoral son los siguientes:

- Circunscripción electoral.
- Forma de la candidatura.
- Estructura del voto
- Barrera legal.

1.2.2.1 La circunscripción electoral

Es el conjunto de electores a partir de los cuales se procede a la conversión de votos a escaños. Cuando se habla de tamaño de una circunscripción, se refiere a la cantidad de escaños asignados a la misma y no a su extensión territorial.

Según su tamaño, las circunscripciones se clasifican en:

- Uninominales: Eligen a un solo diputado
- Plurinominales: Eligen dos o más diputados.

Una variante de la circunscripción plurinominal es la circunscripción única, que consiste en considerar que todos los electores de un estado forman parte de una sola circunscripción. Ejemplos de países con este modelo son Holanda o Israel, y algunos procesos electorales como las elecciones al Parlamento Europeo también la utilizan, donde países como España se consideran como una única circunscripción.

Se puede observar cierta relación positiva entre la circunscripción uninominal y las fórmulas electorales mayoritarias y, por otro lado, la circunscripción electoral plurinominal y las fórmulas electorales proporcionales.

Algunos argumentos a favor de la circunscripción uninominal podrían ser el mayor conocimiento por parte de los votantes acerca del electorado o el mayor grado de acercamiento del representante al electorado. En su contra, el clientelismo y la baja representación de minorías. Lo que para la circunscripción uninominal son ventajas, para la plurinominal serán inconvenientes y viceversa (esto se debe a la relación antagónica entre ambas).

En palabras de J.W.M. Mackenzie, también conocido como Bill Mackenzie, que fue profesor en la Universidad de Manchester: “Cuanto más elevado sea el número de escaños asignados a una circunscripción, más precisión habrá en la proporcionalidad del sistema electoral” mientras el resto de los elementos del sistema permanezcan idéntico.

Según el politólogo Douglas W. Rae (1971) se presta demasiada atención a la fórmula electoral y, sin embargo, poca o ninguna a elementos tan importantes y definitorios como el tamaño de la circunscripción electoral.

Otros elementos que pueden afectar a la proporcionalidad de un sistema además de la circunscripción pueden ser el número de partidos competidores con cierto peso, así como el tamaño de la asamblea representativa. Cuanto más pequeña sea esta última, mayor desproporcionalidad habrá en el sistema.

Otro motivo de crecimiento de la desproporcionalidad (o disminución de la proporcionalidad) es la existencia de diferencias entre las ratios Población/Escasos asignados de los diferentes territorios. Esta es una idea expuesta por el experto en ciencia política Michael Gallagher, según la cual existirá una mayor proporcionalidad cuando los escaños se distribuyan con criterios poblacionales, y no territoriales. Ejemplo de esta práctica es la sobrerrepresentación de las zonas rurales en detrimento de las zonas urbanas (más pobladas) presente en muchos de los sistemas electorales.

1.2.2.2 Forma de la candidatura

De esta depende en gran medida la relación entre los votantes y los candidatos, así como de los candidatos con los partidos. La candidatura puede ser unipersonal o de lista.

Una candidatura es unipersonal cuando solo hay un candidato, tradicionalmente es una forma de candidatura típica en sistemas electorales de tipo mayoritario.

Por otro lado, en las candidaturas en forma de lista, habrá una serie de candidatos. Existen varios modelos de candidatura en lista:

- Listas cerradas y bloqueadas (España, Alemania, Israel entre otros): El elector vota a una lista de candidatos previamente elegidos por el partido. Son bloqueadas porque el orden de los candidatos no puede ser alterado por el votante. Como argumento en contra esta la limitación de la expresión de las preferencias de los votantes. A favor de las mismas es la capacidad organizativa que confiere a los distintos partidos.
- Listas desbloqueadas (Suecia, Bélgica o Austria entre otros): Se elige una lista cerrada de candidatos, sin embargo, el orden de los mismos puede ser modificado por el votante.
- Listas abiertas (Suiza, Luxemburgo): Permiten al elector elegir candidatos de diferentes partidos, y establecer un orden de preferencia entre ellos.

Las listas desbloqueadas y abiertas favorecen la competición intrapartidaria, fomentando una relación más directa entre electores y elegidos, y restando poder a los partidos políticos, contribuyendo a una mayor transparencia en el sistema. Sin embargo, también pueden acentuar el protagonismo de los líderes políticos, y, como consecuencia, fomentar la corrupción y el clientelismo entre partidos y grupos de interés.

1.2.2.3 La conversión de votos a escaños

Este es uno de los elementos clave en cualquier sistema electoral. En primer lugar, es importante conocer cuál será el criterio a seguir para dictaminar quiénes son los vencedores, y quiénes los vencidos en el proceso de votación. Como se explicó en el primer punto del presente epígrafe, se debe distinguir entre la fórmula mayoritaria y la fórmula proporcional.

En el caso de la fórmula mayoritaria, la adjudicación de los escaños depende de que un candidato pueda reunir la mayoría exigida de los votos, ya sea esta relativa o absoluta.

Se considera una fórmula ventajosa porque el elector sabe en todo momento cómo se considera su elección dentro del sistema. De esta manera, los votos hacia el representante más votado conducen al éxito, sin embargo, como punto negativo, se tiene que los votos hacia los representantes menos aventajados son perdidos. En última instancia, un sistema mayoritario instaurado en una circunscripción concreta donde haya un partido notablemente dominante puede desembocar en una oposición con falta de motivación para presentar candidatos, y en una baja participación por parte del electorado, restando así, calidad al sistema.

El caso proporcional es bien distinto. En él, la adjudicación de escaños resulta del porcentaje de votos que obtienen los distintos candidatos o partidos. Al contrario que en el caso mayoritario, aquí se le da el mismo o parecido valor a todos los votos. Así, los votantes ven cómo su elección es útil y que gracias a ella, determinado partido obtiene escaños en el Congreso. Todo ello contribuye a un sistema con una vitalidad superior al mayoritario, con una competencia partidaria más intensa y una participación mayor.

Dentro de las fórmulas proporcionales existen multitud de opciones a llevar a cabo para convertir los votos en escaños. Sin embargo, estas se pueden agrupar en dos modelos, cuya elección responderá a intereses sociodemográficos, políticos, históricos... Estos son:

- Procedimientos de divisor: Se conocen asimismo como fórmulas del promedio mayor. Éstos se caracterizan por dividir a través de distintos divisores los totales de los votos obtenidos por los diferentes partidos, lo cual produce secuencias de cocientes decrecientes para cada partido. Los escaños se asignan entonces a los promedios más altos.
- Procedimientos de cocientes: En los procedimientos de cociente se establece un cociente electoral o cuota mínima de votos para obtener un escaño (que resulta por ejemplo en el caso del método del cociente simple de la división de los votos válidos emitidos por el número de escaños en la circunscripción). Los partidos obtienen tantos escaños como veces quepa el cociente en el número de votos obtenidos. Dado que los procedimientos de cocientes se caracterizan por el hecho de que, en general, no todos los escaños disponibles se pueden asignar en una única operación, los escaños restantes deben ser asignados en una segunda operación. Los escaños restantes ofrecen la oportunidad de mejorar (o limitar) la proporcionalidad entre votos y escaños. Los procedimientos de cociente se emplean en general en sistemas proporcionales que aspiran a una proporcionalidad bastante exacta entre votos y escaños.

Algo muy importante a tener en cuenta, es el hecho de que los escaños se pueden asignar a distintos niveles. Nivel de una sola circunscripción, nivel de un grupo de circunscripciones o nivel territorial. Un sistema electoral podría combinar diferentes procedimientos o fórmulas de conversión de votos a escaños según el nivel con el que se esté tratando. Así, a nivel nacional la fórmula podría ser proporcional, mientras en una circunscripción uninominal se siga una fórmula mayoritaria.

Un elemento clave dentro de un sistema de partidos es el de las barreras legales. Las barreras legales consisten en límites que los partidos dentro del sistema están obligados a superar (ya sea un porcentaje de votos o bien un número de mandatos) para poder conseguir representación parlamentaria o escaños en circunscripciones plurinominales o nacionales. Las barreras legales, a diferencia de las naturales propiciadas por la variación de tamaño de las circunscripciones, son establecidas de manera artificial. Estas varían por el área de utilización y su altura. Estas pueden establecerse en circunscripciones en concreto o en el territorio nacional.

En la práctica, existen barreras del 1 al 5% a nivel nacional, mientras que en circunscripciones individuales se han llegado a ver barreras de hasta un 12.5%. Algunos países que recientemente han establecido barreras legales en sus sistemas electorales son Italia, Japón, Mozambique o Nueva Zelanda)

La existencia de las barreras legales dentro de los sistemas de partidos responde a determinados intereses de sus actores. Estas excluyen a los partidos pequeños del reparto de escaños, lo cual favorece la

concentración de estos entre los grandes partidos, aumentando la estabilidad del sistema y la formación de gobiernos.

1.3 TEORÍA DE JUEGOS Y SISTEMAS ELECTORALES: JUEGOS DE VOTACIÓN

Dentro de los juegos cooperativos, existe un tipo de juego especial, conocido como juego simple o juego de votación. Este tipo de juego se caracteriza por la existencia de dos tipos de coaliciones: ganadoras y perdedoras. Las coaliciones ganadoras son capaces de controlar todo el producto del juego, y las perdedoras no controlan nada.

Con el fin de facilitar su comprensión se puede pensar en el producto del juego como un premio monetario que se puede distribuir a voluntad entre los jugadores. Si el modelo se normaliza, de modo que el premio toma valor 1, la función característica de un juego simple toma la forma siguiente: $v \in GN$, $v(C) = 1$ si C es ganadora; $v(C) = 0$ si C es perdedora.

Existen una serie de peculiaridades con respecto a este tipo de juegos:

- 1) Como vimos anteriormente, una de las posibles lecturas del valor de Shapley es la de la contribución marginal de cada jugador a la coalición. Si se calculan las contribuciones marginales de un jugador a las diferentes coaliciones, es decir, las diferencias $v(C \cup \{i\}) - v(C)$, resulta que esta contribución marginal es cero en casi todos los casos, y es 1 sólo en unos pocos casos. Supongamos que consideramos un orden aleatorio de los jugadores. Un jugador i se dice que es un pivote para dicho orden, si $v(C \cup \{i\}) - v(C) = 1$, donde C es la coalición de los jugadores que, en el orden considerado, van antes de i .
- 2) En los juegos simples, el valor de Shapley para cada jugador no es más que la probabilidad de que dicho jugador sea un pivote (suponiendo que todos los órdenes son equiprobables).
- 3) Teniendo en cuenta la interpretación anterior, podríamos imaginar, en lugar de la participación en un premio (o la esperanza de participación en un premio), que el valor de Shapley es una medida de la distribución de poder entre los jugadores. Este tipo de interpretación ha sido muy usado en particular en los juegos que representan situaciones políticas, y en los conflictos de votaciones. Por esta razón, en muchos textos a los valores se les denomina también Índices de Poder.

Bajo estas definiciones, la teoría de juegos es perfectamente aplicable a la realidad de los sistemas electorales, ya que, dependiendo de la fórmula utilizada, la posición de los partidos en las negociaciones (sus índices de poder) se verá afectada. Esta es la tesis que se maneja en el presente documento, conocer cómo afecta la formula electoral escogida dentro de un sistema de partidos al poder que los diferentes grupos poseen dentro del mismo, todo ello desde el punto de vista de la teoría de juegos.

2 ANÁLISIS Y EJEMPLOS DE SISTEMAS ELECTORALES

En este epígrafe se presentarán y analizarán algunas de las modalidades de sistema electoral más extendidas por los distintos países, poniendo ejemplos para facilitar su comprensión. Los sistemas electorales a analizar son los presentes en la siguiente tabla:

PROPORCIONAL		MAYORITARIO
DE DIVISOR	DE COCIENTE	Sistema mayoritario a una vuelta uninominal
D'Hondt	Cociente Hare	
Sainte Laguë		

2.1 SISTEMAS PROPORCIONALES

2.1.1 Sistemas proporcionales con método de divisor

2.1.1.1 Ley D'Hondt

Es el sistema utilizado en España, y, además, en países como Albania, Argentina, Austria, Bélgica, Brasil, Bulgaria, Chile, Colombia, República Dominicana, Croacia, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Hungría, Islandia, Israel, Japón, Países Bajos, Polonia, Portugal, Rumanía, Escocia, Serbia, Eslovenia, Turquía, Uruguay o Gales.

Como cualquier método de promedio mayor, consiste en dividir a través de distintos divisores los totales de los votos obtenidos por los distintos partidos, teniendo como producto cocientes en orden decreciente en base a los cuales se repartirán posteriormente los votos.

Tras realizar un escrutinio exhaustivo de todos los votos, se calculan los cocientes a través de la siguiente fórmula:

$$\text{cociente} = \frac{V}{s+1}$$

Donde V representa el número total de votos recibidos por la lista y s representa el número de escaños que cada lista se ha llevado de momento, inicialmente 0 para cada lista.

El número de votos recibidos por cada lista se divide sucesivamente por cada uno de los divisores, desde 1 hasta el número total de escaños a repartir. La asignación de escaños se hace ordenando los cocientes de mayor a menor y asignando a cada uno un escaño hasta que estos se agoten.

En la práctica, el Sistema d'Hondt siempre ha recibido críticas en nuestro país. Sin embargo, como se ha visto anteriormente, la fórmula electoral no es más que un elemento del sistema electoral. Normalmente, las críticas van dirigidas a cierta falta de proporcionalidad en este sistema, pero la principal causa de desproporcionalidad en el sistema electoral español es la circunscripción y su tamaño.

En territorio español tenemos 52 circunscripciones, siendo cada una de un reducido tamaño. Esto provoca que los partidos pequeños de ámbito nacional tengan pocas posibilidades de obtener representación, ya que su voto será reducido y, además, estará disperso entre todas las circunscripciones. Por otro lado, partidos regionales y autonómicos se verán favorecidos, ya que, al tener una alta concentración de voto en determinadas circunscripciones, tendrán más posibilidades de obtener representación en el congreso.

Esta es la explicación al fenómeno que ocurre cuando un partido con un número notablemente inferior de votos obtiene más escaños que otro con más votos en el Congreso.

En resumidas cuentas, el sistema electoral español, tal como está planteado actualmente, favorece a los grandes partidos, y a los partidos regionales con una alta concentración del voto en determinadas regiones del país.

En España, este sistema establece una barrera legal del 3% en cada circunscripción en las elecciones para el Congreso de los diputados, siendo esta del 5% para las elecciones municipales y variable en las elecciones autonómicas.

La mayoría de las comunidades tienen establecida una barrera electoral del 3 % de voto en la circunscripción, salvo Galicia o Baleares, que es del 5%. En la Comunidad Valenciana la barrera también está situada en el 5 %, con la especialidad de que dicho porcentaje viene referido al territorio de la región, y no a los votos obtenidos por los partidos. En Canarias ambas opciones son válidas y se utilizan de manera optativa. Tenemos así una barrera del 3% del total de votos o del 6% del territorio.

A continuación, se expondrá un ejemplo práctico para facilitar la comprensión del sistema d'Hondt, para ello, se hace uso de la fórmula anteriormente expuesta.

Se han realizado unas elecciones a las que se han presentado 5 partidos con los nombres expuestos, y que el número de votos es 10000, 7000, 4000, 2000 y 500. Imagine, además, que hay 10 escaños a repartir entre los distintos partidos. El reparto conforme al sistema d'Hondt quedaría de la siguiente forma:

Partidos políticos	Votos	Escaño 1	Escaño 2	Escaño 3	Escaño 4	Escaño 5
Partido A	10000	10000	5000	3333	2500	2000
Partido B	7000	7000	3500	2333	1750	1400
Partido C	4000	4000	2000	1333	1000	800
Partido D	2000	2000	1000	666	500	400
Partido E	1500	1500	750	500	375	300
	24500					

A continuación, se localizan los cocientes con número más elevado (en negrita) y estos serán los partidos que reciban finalmente los escaños utilizando el método D'Hondt.

El resultado de la votación aplicando esta fórmula es el expuesto a continuación.



2.1.1.2 Sainte Laguë

Es un método de reparto de escaños análogo al d'Hondt. El método Sainte Laguë debe su nombre al matemático francés André Sainte-Laguë, quien en 1910 publicaría sus estudios sobre los métodos de asignación proporcional de escaños. La fórmula Sainte Laguë está presente en los sistemas electorales de multitud de países como Alemania, Nueva Zelanda, Noruega, Suecia, Dinamarca, Bosnia Herzegovina, Letonia, Kosovo, y los estados alemanes de Hamburgo y Bremen.

Este es un método de reparto de escaños del tipo divisor, por lo que el algoritmo es el mismo que en el sistema d'Hondt, lo único que cambian son los divisores con los que se obtienen los cocientes.

La fórmula a utilizar en este caso es la siguiente:
$$\text{cociente} = \frac{V}{2s + 1}$$

Donde V es el número de votos conseguido por un partido y s el número de escaños que cada lista se ha llevado por el momento.

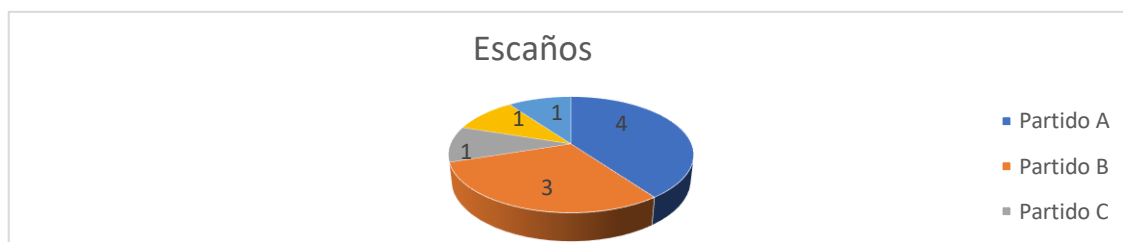
En otros casos se modifica el primer divisor, que se corresponde con el primer escaño a obtener por los partidos, por 1.4 en lugar de 1. El objetivo es dificultar la obtención del primer escaño y evitar la aparición de muchos partidos pequeños. Por ejemplo, es lo que se hace en algunos países nórdicos, como Suecia. A esa modificación de Sainte-Laguë se le denomina método de Sainte-Laguë Modificado.

Utilizando el método Sainte Laguë en el caso anterior:

PARTIDOS	VOTOS	ESCAÑO 1 /1	ESCAÑO 2 /3	ESCAÑO 3 /5	ESCAÑO 4 /7	ESCAÑO 5 /9
Partido A	10000	10000	3333.3	2000	1428.6	1111.11
Partido B	7000	7000	2333.3	1400	1000	777.78
Partido C	4000	4000	1333.3	800	571.43	571.43
Partido D	2000	2000	666.67	400	285.71	222.2222
Partido E	1500	1500	500	300	214.28	166.667

24500

Utilizando la fórmula Sainte Laguë el reparto quedaría de la siguiente forma:



2.1.2 Sistemas proporcionales con método de cociente

Los sistemas de reparto de escaños conocidos como de cociente o resto mayor surgen como una alternativa a los de divisor. Además de en política, es un sistema de reparto proporcional que se podría utilizar en muchos ámbitos de la realidad.

El proceso a seguir en este tipo de reparto es el siguiente:

- En primer lugar, tras realizar el escrutinio de todos los votos, se dividen los votos de cada partido por un cociente previamente calculado igual al número de votos requerido para obtener un escaño.
- Como resultado del cálculo anterior se obtienen una serie de números con una parte entera y una parte fraccional.
- Una vez calculados los cocientes se reparten los escaños a cada partido según el número entero obtenido en el cociente, y a continuación, se ordenarán los restos y se repartirán los escaños residuales a los restos de mayor valor.

Este es un método proporcional en tanto en cuanto se reparten los escaños en función de los votos de cada partido, haciendo uso de fórmulas proporcionales. Sin embargo, es mayoritario en tanto en cuanto los votos correspondientes a los restos o residuos se reparten siguiendo la fórmula mayoritaria.

Existen varias modalidades de este tipo de sistema de reparto, como el cociente de Hare, el cociente de Droop o el Imperiali. En este trabajo se profundizará en el Hare.

2.1.2.1 Cociente de Hare

La fórmula del cociente de Hare es la siguiente:
$$q = \frac{m}{n}$$

Donde q se aproxima al número entero más próximo, m es el número de votos obtenido por cada lista y n el número de escaños. El cociente de Hare es el método de asignación de escaños de resto mayor más proporcional desde el punto de vista matemático.

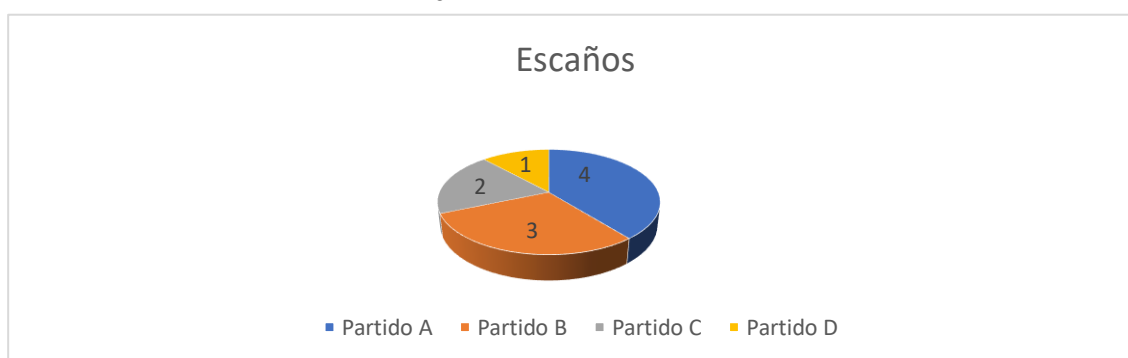
A continuación, se resolverá el caso práctico expuesto en los epígrafes anteriores utilizando la fórmula del cociente de Hare:

PARTIDO	PARTIDO A	PARTIDO B	PARTIDO C	PARTIDO D	PARTIDO E	TOTAL
Votos por partido	10000	7000	4000	2000	1500	24500
Cociente						2450 (1)
Escaños por cociente	4 (2)	2	1	0	0	7
Votos por cociente	9800	4900	2450	0	0	17150
Votos por residuo	200	2100	1550	2000	1500	7350
Escaños por residuo	0	+1	+1	+1	0	3

(1) $24500/10= 2450$

(2) $10000/2450= 4.081632653\approx 4$

Finalmente, el reparto quedaría de la siguiente forma:



Vemos como el reparto de escaños coincide con el del sistema d'Hondt. Esto es algo bastante común, sobre todo cuando el número de escaños a repartir es muy reducido como es el caso.

2.2 SISTEMAS MAYORITARIOS

Existen diferentes modelos mayoritarios, distinguiendo entre la forma de mayoría absoluta (el partido ganador debe obtener más votos que todos los demás juntos) o relativa (el partido ganador debe obtener más votos que los demás por separado) y, también, distinguiendo entre el tipo de circunscripción uninominal (donde se elige un solo representante) o plurinominal (donde se eligen listas de representantes).

Siguiendo estos criterios de clasificación, existen diferentes sistemas mayoritarios con características muy diversas:

- Mayoría absoluta en circunscripciones uninominales
- Sistemas mayoritarios en circunscripciones plurinominales con representación de minorías
- Mayoría en circunscripciones plurinominales pequeñas
- Mayoría con lista proporcional adicional
- Sistema de mayoría relativa en circunscripciones uninominales

En este trabajo se analizará únicamente el sistema de mayoría relativa en circunscripciones uninominales.

2.2.1 Sistema de mayoría relativa en circunscripciones uninominales

Es el Sistema utilizado en países de cultura o influencia anglosajona como Reino Unido, Paquistán o Israel.

En él existen diferentes circunscripciones en las que únicamente puede salir elegido un solo representante (uninominales). El elegido será el representante más votado, por lo que es un sistema que, en general, favorece a los grandes partidos, que tienen mayor facilidad para obtener mayorías.

En el ejemplo práctico de epígrafes anteriores, el resultado de la votación depende de cómo se entienda el ejercicio:

- Caso 1: Los votos que se dan en el enunciado del ejercicio son votos obtenidos en una sola circunscripción, es decir, solamente hay un escaño en juego. El partido más votado será el que consiga dicho escaño, ya que es el que obtiene la mayoría relativa en la circunscripción, es decir, el partido A.
- Caso 2: Los votos que se dan en el enunciado son los votos totales obtenidos a nivel nacional, y existen 10 circunscripciones distintas, es decir, 10 escaños a repartir, por lo que habrá que desagregar la información, dividiendo los votos según las distintas circunscripciones, y viendo qué partido obtiene las mayorías en cada circunscripción. De esta manera se repartirían los 10 escaños.

3. EL SISTEMA ELECTORAL ESPAÑOL

Antes de comenzar con el análisis del sistema electoral de este país, cabe realizar la distinción entre los procedimientos a seguir en las votaciones para el Congreso de los Diputados y los realizados para la elección del Senado. Partiendo de la base de que existen diferencias entre ambas, en este documento se analizarán los procedimientos de votación para el Congreso.

Las votaciones para el Congreso están reguladas por la Ley Orgánica 5/1985, de 19 de junio, del Régimen Electoral General. En ella se establece lo siguiente:

Artículo 162 (extracto)

1. El Congreso está formado por 350 Diputados.
2. A cada provincia le corresponde un mínimo inicial de dos Diputados. Las poblaciones de Ceuta y Melilla están representadas cada una de ellas por un Diputado.
3. Los doscientos cuarenta y ocho Diputados restantes se distribuyen entre las provincias en proporción a su población de derecho.

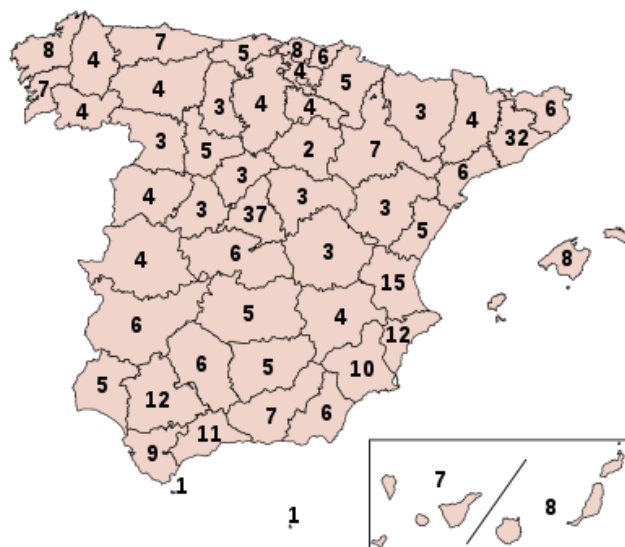
Artículo 163 (extracto)

- 1.a. No se tienen en cuenta aquellas candidaturas que no hubieran obtenido, al menos, el 3% de los votos válidos emitidos en la circunscripción.
- 1.b-c. Los representantes se asignarán a las listas restantes en función del Sistema D'Hondt.

La barrera legal establecida en la LOREG 1985, artículo 163, es del 3% del total de los votos, aunque en la práctica, esta barrera solo se aplica en circunscripciones donde se reparta gran cantidad de escaños, y no se aplica en circunscripciones pequeñas.

Cabe destacar el hecho de que, aunque las circunscripciones sean del tipo provincial, los representantes elegidos en dichas provincias gobernarán sobre todo el territorio español, y no solo sobre dicha provincia. Esto, junto con el uso de la ley D'Hondt para la conversión de votos a escaños, provoca cierta desproporcionalidad a favor de los partidos territoriales pequeños, cuya concentración de votos es mayor y tienen mayor probabilidad de conseguir escaños en las provincias sobre las que tienen influencia.

La siguiente imagen consiste en la representación gráfica de todas las circunscripciones nacionales, junto con el número de escaños que se reparten en cada una.



El número de escaños por circunscripción ha ido evolucionando de la mano de los cambios demográficos de cada provincia. De esta manera, provincias como Las Palmas de Gran Canaria repartirían en 1979 un total de seis escaños y, en 2019, un total de ocho escaños.

Como adelantamos en anteriores epígrafes, esta división del territorio nacional en circunscripciones provinciales es el origen de gran parte de las críticas hacia el sistema electoral de España, ya que, esto provoca que en lugares como Madrid, que en 2019 tuvo 3,56 millones de votantes (donde se reparten 37 escaños), el número de votos a alcanzar para conseguir un escaño sea 96175 en las elecciones del 10 de noviembre de 2019 y en otros lugares como, por ejemplo, Ceuta, donde el número de votantes ascendió a 33614 (donde se reparte un solo escaño) el número de votos a alcanzar sea 33614. Son estos los desequilibrios que desembocan en la percepción generalizada de que, el voto de ciertas regiones vale menos que el de otra.

4. ELECCIONES GENERALES DEL 10 DE NOVIEMBRE. ANÁLISIS DEL RESULTADO.

A continuación, se realizará un análisis de los datos oficiales de las últimas elecciones españolas para el congreso de los Diputados, obtenidos de la web del Ministerio del Interior del Gobierno de España.

Población:	46.722.980
Nº de municipios:	8.131
Nº de mesas:	59.555
Censo electoral sin CERA:	34.870.625
Votantes a las 14:00 h :	13.222.643
Votantes a las 18:00 h :	19.823.843
Votantes a las 20:00 h :	24.361.807
Censo CERA:	2.130.754
Solicitudes voto CERA aceptadas:	226.050
Total censo electoral:	37.001.379
Total votantes:	24.507.715
Abstención:	12.493.664
Votos válidos:	24.258.228
Votos nulos:	249.487
Votos a candidaturas:	24.041.001
Votos en blanco:	217.227

Siglas (1)	Candidatura	Votos	Diputados
PSOE	PARTIDO SOCIALISTA OBRERO ESPAÑOL	6.792.199	120
PP	PARTIDO POPULAR	5.047.040	89
VOX	VOX	3.656.979	52
PODEMOS-IU	UNIDAS PODEMOS	2.381.960	26
Cs	CIUDADANOS-PARTIDO DE LA CIUDADANÍA	1.650.318	10
ERC-SOBIRANISTES	ESQUERRA REPUBLICANA DE CATALUNYA-SOBIRANISTES	874.859	13
ECP-GUANYEM EL CANVI	EN COMÚN PODEM-GUANYEM EL CANVI	549.173	7
JxCAT-JUNTS	JUNTS PER CATALUNYA-JUNTS	530.225	8
EAJ-PNV	EUZKO ALDERDI JELTZALEA-PARTIDO NACIONALISTA VASCO	379.002	6
MÁS PAÍS-EQUO	MÁS PAÍS-EQUO	330.345	2
EH Bildu	EUSKAL HERRIA BILDU	277.621	5
CUP-PR	CANDIDATURA D'UNITAT POPULAR-PER LA RUPTURA	246.971	2
PACMA	PARTIDO ANIMALISTA CONTRA EL MALTRATO ANIMAL	228.856	0
PODEMOS-EU	EN COMÚN-UNIDAS PODEMOS	188.231	2
MÁS COMPROMÍS	MÁS COMPROMÍS	176.287	1
CCa-PNC-NC	COALICIÓN CANARIA-NUEVA CANARIAS	124.289	2
BNG	BLOQUE NACIONALISTA GALEGO	120.456	1
NA+	NAVARRA SUMA	99.078	2
PRC	PARTIDO REGIONALISTA DE CANTABRIA	68.830	1
¡TERUEL EXISTE!	AGRUPACIÓN DE ELECTORES "TERUEL EXISTE"	19.761	1

(1) Los partidos seleccionados para el análisis son aquellos que consiguieron representación en el Congreso y alguno que, aunque no la obtuviera, es interesante incluirlos en el trabajo, por ejemplo, PACMA.

De manera más visual, el resultado de las elecciones del 10 de noviembre quedaría de la siguiente manera:

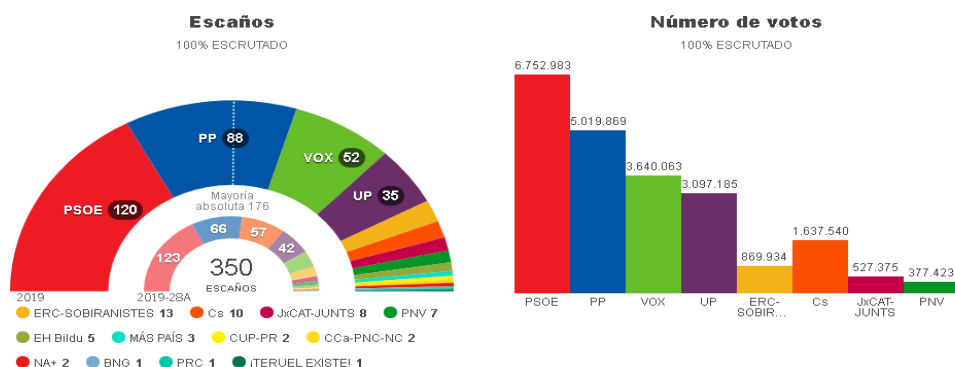


Imagen obtenida de elPaís.com

Para calcular el coste de los escaños de los partidos se dividen los votos totales entre el número de escaños.

Siglas	Votos	Diputados	Coste de 1 escaño
PSOE	6.792.199	120	56601,65833
PP	5.047.040	89	56708,31461
VOX	3.656.979	52	70326,51923
PODEMOS-IU (1)	3.119.364	35	89124,68571
Cs	1.650.318	10	165031,8
ERC-SOBIRANISTES	874.859	13	67296,84615
JxCAT-JUNTS (2)	530.225	8	66278,125
EAJ-PNV	379.002	6	63167
MÁS PAÍS	330.345	2	165172,5
EH Bildu	277.621	5	55524,2
CUP-PR	246.971	2	123485,5
MÁS COMPROMÍS	176.287	1	176287
CCa-PNC-NC	124.289	2	62144,5
BNG	120.456	1	120456
NA+	99.078	2	49539
PRC	68.830	1	68830
¡Teruel Existe!	19.761	1	19761

- (1) Votos totales obtenidos de la suma de los votos obtenidos a nivel nacional y a nivel territorial
 (2) En rojo los partidos de ámbito territorial

La media de coste de 1 escaño es 86343.77 votos. Los partidos con un coste por escaño inferior al promedio son los siguientes:

Siglas	Votos	Diputados	Coste de 1 escaño
PSOE	6.792.199	120	56601,65833
PP	5.047.040	89	56708,31461
VOX	3.656.979	52	70326,51923
ERC-SOBIRANISTES	874.859	13	67296,84615
JxCAT-JUNTS	530.225	8	66278,125
EAJ-PNV	379.002	6	63167
EH Bildu	277.621	5	55524,2
CCa-PNC-NC	124.289	2	62144,5
NA+	99.078	2	49539
PRC	68.830	1	68830
¡Teruel Existe!	19.761	1	19761

Vemos que, como se adelantaba en el análisis teórico del sistema electoral español, los principales beneficiados son los grandes partidos (debido al uso de la fórmula D'Hondt) y los partidos territoriales con alta concentración del voto.

En origen, debido a la situación histórica y sociodemográfica que vivía España en sus primeros años de democracia (fecha en la que se instaura el actual sistema electoral) se podría argumentar que la forma en la que este se plantea obedece al interés que se tenía en la formación de gobiernos estables, con grandes partidos que se alternen en el poder. Dicha tradición bipartidista donde los gobiernos estaban formados por un solo partido que conseguía los 176 o más diputados en las urnas mucho difiere de la situación actual.

Cada vez son más los partidos que obtienen representación en el Congreso, lo que hace que sea más complicado obtener mayorías, por lo que los representantes de los grandes partidos se ven obligados a formar pactos de gobierno con partidos pequeños con los que tenga algún tipo de afinidad ideológica.

Estas coaliciones de gobierno pueden ser analizadas desde el punto de vista de la Teoría de Juegos. Los partidos son los diferentes jugadores en un juego donde las coaliciones que superan los 176 diputados resultan ganadoras, y se llevan todo el producto del juego, mientras que las coaliciones que no superan los 176 diputados, y los jugadores que no forman parte de la coalición de gobierno son los perdedores.

El beneficio otorgado a los grandes partidos por el uso de la fórmula D'Hondt para la conversión de votos a escaños sigue vigente, pero, comprobamos como, por otro lado, el sistema electoral español, tal y como está planteado, da un papel fundamental en la formación de coaliciones ganadoras, es decir, gobiernos, a los partidos territoriales pequeños. Estos resultan la traducción a la realidad de lo que, en epígrafes anteriores, conocíamos como jugadores pivote. Partidos que, con su adhesión, consiguen que la coalición alcance los 176 diputados y que se pueda formar el gobierno.

Este importante papel no se corresponde con los intereses de la ciudadanía en términos absolutos, ya que la cantidad de votos obtenidos por los mismos es bastante inferior a la de otros partidos. Obedece más bien, a intereses de "representatividad geográfica", es decir, que ninguna zona del territorio español se quede sin representación específica en a nivel nacional.

De esta manera obtienen representación en el Congreso de los Diputados partidos como Teruel Existe, con un escaño y 19761 votos, mientras que otros partidos como el Partido Animalista Contra el Maltrato Animal, pese a tener 228856, no obtiene ninguno.

En las elecciones del 10 de Noviembre de 2019, tras las rondas de negociaciones, se llegó a una coalición de gobierno formada por 167 parlamentarios, la más ajustada de la historia de la democracia. Esta estuvo formada por el PSOE (120), Unidas Podemos (35), PNV (6), Más País-Compromís (3), Nueva Canarias (1), BNG (1) y Teruel Existe (1)—. Un total de 165 diputados emitieron un voto negativo —PP (88), Vox (52), Ciudadanos (10), Junts per Catalunya (8), CUP (2), UPN (2), CC (1), Foro Asturias (1) y PRC (1) y el resto se abstuvo. Concluir destacando el hecho de que cinco de los siete partidos de la coalición que aceptaría la formación del gobierno propuesto por el PSOE resultaron ser de ámbito autonómico o territorial, jugadores pivote sin los cuales no habría gobierno.

Teóricamente, el jugador o, en este caso, partido pivote es el último en unirse a la coalición, y que, con su aportación marginal a la misma, permite a esta erigirse como ganadora.

En la realidad política de España es muy difícil saber quién fue el partido pivote, ya que no podemos saber quién fue el último partido en unirse a el pacto de gobierno alcanzado, o si la gobernabilidad de este se debe a la abstención al voto de algún otro partido en la sesión de investidura. Sin embargo, se sabe que, en el juego político, tras las elecciones todos los partidos partían con un pago de cero, es decir, ningún partido podía gobernar por sí solo. La coalición PSOE-Podemos también tenía un pago de cero, ya que Podemos, desde el punto de vista de la Teoría de Juegos, era un jugador inútil al añadirse a la coalición. Es así como, jugador a jugador, partido a partido, se van añadiendo a la coalición, hasta que el partido pivote (en este caso un pequeño partido territorial) hace que la coalición de partidos pase a ser ganadora y a hacer posible la gobernabilidad de nuestro país.

5. ELECCIONES GENERALES DEL 10 DE NOVIEMBRE CON DIFERENTES SISTEMAS DE REPARTO DE ESCAÑOS

5.1 SAINTE LAGUË

Siglas	Votos	Sainte Laguë	D'Hondt	Diferencia	Coste St Laguë	Coste D'Hondt	Diferencia
PSOE	6.792.199	103	120	-17	65943,67961	56601,65833	9342,021278
PP	5.047.040	83	89	-6	60807,71084	56708,31461	4099,396237
VOX	3.656.979	57	52	5	64157,52632	70326,51923	6168,992915
PODEMOS-IU	3.119.364	45	35	10	69319,2	89124,68571	19805,48571
Cs	1.650.318	16	10	6	103144,875	165031,8	61886,925
ERC-SOBIRANISTES	874.859	13	13	0	67296,84615	67296,84615	0
JxCAT-JUNTS	530.225	7	8	-1	75746,42857	66278,125	9468,303571
EAJ-PNV	379.002	6	6	0	63167	63167	0
MÁS PAÍS	330.345	3	2	1	110115	165172,5	-55057,5
EH Bildu	277.621	5	5	0	55524,2	55524,2	0
CUP-PR	246.971	3	2	1	82323,66667	123485,5	41161,83333
MÁS COMPROMÍS	176.287	1	1	0	176287	176287	0
CCa-PNC-NC	124.289	2	2	0	62144,5	62144,5	0
BNG	120.456	2	1	1	60228	120456	-60228
NA+	99.078	2	2	0	49539	49539	0
PRC	68.830	1	1	0	68830	68830	0
¡Teruel Existe!	19.761	1	1	0	19761	19761	0

Si el sistema a utilizar fuera el Sainte Laguë, en cuanto a los partidos del ámbito nacional, los grandes partidos salen perjudicados a causa del cambio, ya que el PSOE pierde 17 escaños y el PP seis. Por otro lado, los partidos no mayoritarios a nivel nacional como son VOX, Podemos o Ciudadanos salen favorecidos, ganando cinco, diez y seis escaños respectivamente.

Si el análisis se centra en los partidos territoriales, los efectos no son tan claros. Hay partidos que se ven favorecidos por el cambio, como por ejemplo CUP o BNG, que obtienen un escaño adicional, y otros que se ven perjudicados por el sistema, como Junts Per Catalunya, que pierden un escaño.

En este caso, con los diputados obtenidos en las elecciones, los partidos que formaron el gobierno no habrían alcanzado los escaños suficientes (160), mientras que los que votaron no alcanzan los 167. Esto podría desembocar en tres escenarios diferentes:

- 1- Repetición de las elecciones.
- 2- Nuevas negociaciones para conseguir la adhesión de nuevos partidos pivote a la coalición y alcanzar los escaños suficientes para poder gobernar.
- 3- Que un nuevo bloque de partidos llegue a un acuerdo que pueda garantizar la gobernabilidad.

En cualquier caso, vemos como, de nuevo, los partidos territoriales pequeños, con un número de votos mucho menor en comparación con los demás, tienen un poder de negociación muy alto en la formación de pactos de gobierno.

Aunque la distribución concreta de escaños entre los partidos varíe, el panorama político español no cambia de forma notable al cambiar la fórmula de conversión de escaños del Sistema D'Hondt a Sainte Laguë, ya que se produce un trasvase de escaños desde partidos con un perfil ideológico definido, a otros con una ideología parecida.

Parece lógico que, con este panorama, el acuerdo de gobierno a alcanzar sería uno muy parecido al del 10 de noviembre, con PSOE y Podemos al frente y multitud de pequeños partidos territoriales con representación en el Congreso respaldando el Pacto y siendo pivotes.

5.2.COCIENTE HARE

Siglas	Votos	Cuota Hare (1)	D'Hondt	Diferencia	Coste Hare	Coste D'Hondt	Diferencia
PSOE	6.792.199	100	120	-20	67921,99	56601,65833	11320,33167
PP	5.047.040	82	89	-7	61549,26829	56708,31461	4840,953686
VOX	3.656.979	57	52	5	64157,52632	70326,51923	-6168,992915
PODEMOS-IU	3.119.364	49	35	14	63660,4898	89124,68571	-25464,19592
Cs	1.650.318	17	10	7	97077,52941	165031,8	-67954,27059
ERC-SOBIRANISTES	874.859	12	13	-1	72904,91667	67296,84615	5608,070513
JxCAT-JUNTS	530.225	7	8	-1	75746,42857	66278,125	9468,303571
EAJ-PNV	379.002	6	6	0	63167	63167	0
MÁS PAÍS	330.345	2	2	0	165172,5	165172,5	0
EH Bildu	277.621	5	5	0	55524,2	55524,2	0
CUP-PR	246.971	3	2	1	82323,66667	123485,5	-41161,83333
MÁS COMPROMÍS	176.287	2	1	1	88143,5	176287	-88143,5
CCa-PNC-NC	124.289	2	2	0	62144,5	62144,5	0

BNG	120.456	2	1	1	60228	120456	-60228
NA+	99.078	2	2	0	49539	49539	0
PRC	68.830	1	1	0	68830	68830	0
¡Teruel Existe!	19.761	1	1	0	19761	19761	0

(1) El cociente utilizado para el cálculo de los escaños con sería: $24258228/350= 69309$.

Si la fórmula de conversión de votos a escaños fuera el cociente Hare, el reparto de escaños sería parecido a los dos anteriores, sin embargo, a la hora de formar pactos que aseguren la gobernabilidad del país, surgen notables cambios.

En primer lugar, los dos grandes partidos perderían fuerza, concretamente el PSOE pierde 20 escaños y el PP pierde siete. Por otro lado, partidos como Podemos, VOX o Ciudadanos (partidos medianos a nivel nacional) ganan fuerza gracias a la mayor proporcionalidad de esta fórmula, que tiene en cuenta la totalidad de sus votos para la conversión a escaños. Por último, los efectos del cambio de fórmula para los pequeños partidos territoriales son bastante ambiguos. Se tiene que partidos como CUP-PR mejoran sus resultados, ganando un escaño, mientras que otros como Junts Per Catalunya pierden un escaño.

Diez partidos con menor coste por escaño:

Siglas	Votos	Escaños	Coste 1 escaño
PSOE	6.792.199	100	67.922
PP	5.047.040	82	61.549
VOX	3.656.979	57	64.158
PODEMOS-IU	3.119.364	49	63.660
EAJ-PNV	379.002	6	63.167
EH Bildu	277.621	5	55.524
CCa-PNC-NC	124.289	2	62.145
BNG	120.456	2	60.228
NA+	99.078	2	49.539
¡Teruel Existe!	19.761	1	19.761

Si se centra el análisis en el coste por escaño, al contrario que con la fórmula D'Hondt, que favorecía de manera clara a los grandes partidos y a los que poseían una alta concentración territorial del voto, con el cociente Hare no se puede establecer una norma, ya que, como vemos en el cuadro que recoge los partidos con el menor coste por escaño, esta clasificación no obedece a ninguna característica concreta.

Son partidos nacionales grandes, medianos, y territoriales pequeños, por lo que podría decirse que no es tanto por las características generales del partido o del voto, sino por la forma matemática en que se convierten los votos a escaños con esta fórmula.

En cuanto a la gobernabilidad, esta sería imposible con el pacto alcanzado tras las elecciones (esta coalición conseguiría 162 a favor y 169 en contra), por lo que, o bien se repetirían las elecciones, o se alcanzaría una coalición de partidos distinta que sí asegure la formación de un gobierno. De esta manera se vuelve a hacer palpable la importancia que toman estos pequeños partidos pivote, que, pese a los pocos votos obtenidos en las elecciones, resultan ser los jugadores más importantes a la hora de alcanzar coaliciones ganadoras que consigan repartirse todo el producto del juego, teniendo un gran poder de negociación, y de los que dependen los grandes partidos como en este caso el PSOE para poder gobernar el país. Ese gran poder que detentan se traduce en ventajas hacia los territorios a los que pertenecen, ya que, gracias a su posición en las negociaciones, pueden exigir a los grandes partidos nacionales que cumplan ciertos requisitos o promesas, así como exigir cierta autonomía o trato diferente al de otros lugares.

5.3.MAYORÍA RELATIVA EN CIRCUNSCRIPCIONES UNINOMINALES

Como ya se explicó en anteriores epígrafes, el sistema electoral español divide el territorio en circunscripciones provinciales de tipo plurinominal, donde se reparte un número variable de escaños, lo cual da pie a que diferentes partidos obtengan representación dentro de una misma circunscripción.

Para poder aplicar el sistema de mayoría relativa, se dividirá el territorio español en las mismas circunscripciones, pero esta vez será del tipo uninominal, es decir, que en dichas circunscripciones solo podrá salir elegido un único representante. Bajo estos preceptos, el resultado de las elecciones sería el siguiente:

Siglas	Votos	Mayoría relativa	Coste 1 escaño
PSOE	6.792.199	259	26.225
PP	5.047.040	38	132.817
VOX	3.656.979	11	332.453
PODEMOS-IU	3.119.364	0	-
Cs	1.650.318	0	-
ERC-SOBIRANISTES	874.859	16	54.679
JxCAT-JUNTS	530.225	0	-
EAJ-PNV	379.002	18	21.056
MÁS PAÍS	330.345	0	-
EH Bildu	277.621	0	-
CUP-PR	246.971	0	-
MÁS COMPROMÍS	176.287	0	-
CCa-PNC-NC	124.289	0	-
BNG	120.456	0	-
NA+	99.078	5	19.816
PRC	68.830	0	-
¡Teruel Existe!	19.761	3	6.587

El principal beneficiado del sistema mayoritario es el partido más votado, que es el que más posibilidades tiene de conseguir mayorías en las diferentes circunscripciones. En este caso es el PSOE, que obtuvo mayoría en 32 de las 51 circunscripciones del territorio, lo que se traduce en un total de 259 escaños.

Aunque haya otros partidos con una alta cantidad de votos, estos no sirven para nada desde el momento en que no se consigue una mayoría en la circunscripción a la que pertenecen, ejemplo de ello son los 38 diputados obtenidos por el PP pese a haber obtenido un total de 5047040 votos.

A pesar de poseer un número reducido de votos, determinados partidos regionales obtienen representación en el Congreso con este sistema. Esto se debe a que la concentración del voto les permite competir por la mayoría en las circunscripciones a las que pertenecen. De esta manera, ERC obtiene 16 diputados y PNV obtiene 18 escaños.

El siguiente mapa muestra qué partido consiguió la mayoría relativa en cada circunscripción del territorio español



En este supuesto no haría falta ningún tipo de negociación, pacto o coalición, ya que el PSOE superaría la barrera de los 176 diputados, lo que haría viable la gobernabilidad del país.

Los partidos territoriales pequeños, pese a tener un número de diputados parecido al de supuestos anteriores, no gozarían de ningún tipo de privilegio, poder o tratamiento especial, ya que su apoyo a determinadas medidas, pactos o coaliciones no sería necesario para conseguir formar gobierno.

El pago de todos los partidos en el juego sería 0, excepto el del PSOE, que se llevaría todo el producto del juego.

Analizando los resultados obtenidos con este sistema, se ve como no se tiene en cuenta los intereses de millones de votantes que dirigen su voto a partidos medianos como Podemos o Ciudadanos, que no sacan ni un escaño en el Congreso. Por otro lado, también se aprecia una falta de poder de decisión o influencia territorial sobre el gobierno que se instauraría en el país.

Sin embargo, es el único sistema de los analizados que permiten mirar al futuro con seguridad, y no dejan al país sin gobierno, a la espera de unas nuevas elecciones o negociaciones entre partidos, donde las agrupaciones pequeñas gozan de un poder desproporcionalmente grande con respecto al número de votos recibidos en las elecciones.

En las tablas siguientes se recopilan todos los datos analizados en epígrafes anteriores, con el fin de aclarar los diferentes resultados obtenidos con cada uno de los sistemas.

Siglas	Votos	D'Hondt	Sainte Laguë	Cuota Hare	Mayoría relativa
PSOE	6.792.199	120	103	100	259
PP	5.047.040	89	83	82	38
VOX	3.656.979	52	57	57	11
PODEMOS-IU	3.119.364	35	45	49	0
Cs	1.650.318	10	16	17	0
ERC-SOBIRANISTES	874.859	13	13	12	16
JxCAT-JUNTS	530.225	8	7	7	0
EAJ-PNV	379.002	6	6	6	18
MÁS PAÍS	330.345	2	3	2	0

EH Bildu	277.621	5	5	5	0
CUP-PR	246.971	2	3	3	0
MÁS COMPROMÍS	176.287	1	1	2	0
CCa-PNC-NC	124.289	2	2	2	0
BNG	120.456	1	2	2	0
NA+	99.078	2	2	2	5
PRC	68.830	1	1	1	0
¡Teruel Existe!	19.761	1	1	1	3

Siglas	Coste D'Hondt	Coste St Laguë	Coste Hare	Coste Mayoría relativa
PSOE	56601,65833	65943,67961	67921,99	26.225
PP	56708,31461	60807,71084	61549,26829	132.817
VOX	70326,51923	64157,52632	64157,52632	332.453
PODEMOS-IU	89124,68571	69319,2	63660,4898	-
Cs	165031,8	103144,875	97077,52941	-
ERC-SOBIRANISTES	67296,84615	67296,84615	72904,91667	54.679
JxCAT-JUNTS	66278,125	75746,42857	75746,42857	-
EAJ-PNV	63167	63167	63167	21.056
MÁS PAÍS	165172,5	110115	165172,5	-
EH Bildu	55524,2	55524,2	55524,2	-
CUP-PR	123485,5	82323,66667	82323,66667	-
MÁS COMPROMÍS	176287	176287	88143,5	-
CCa-PNC-NC	62144,5	62144,5	62144,5	-
BNG	120456	60228	60228	-
NA+	49539	49539	49539	19.816
PRC	68830	68830	68830	-
¡Teruel Existe!	19761	19761	19761	6.587

Finalmente, en la última tabla, se presenta una breve clasificación de las distintas fórmulas electorales analizadas en el trabajo, en base a diferentes criterios anteriormente introducidos.

Concepto	D'Hondt	Sainte Laguë	Cuota Hare	Mayoría relativa
Proporcionalidad	-	+ -	+ + -	- -
Favorable a grandes partidos	+	-	- -	+ +
Favorable a partidos territoriales	+	+	+	-

A partir de los datos aportados, se puede llegar a la siguiente conclusión: el sistema electoral español para el Congreso de los Diputados, efectivamente, es un sistema que favorece a los grandes partidos y a los partidos territoriales pequeños. Sin embargo, al utilizar otras fórmulas para la conversión de votos a

escaños, los cambios no son muy notables. La única fórmula de las estudiadas que produce un cambio drástico con respecto a los resultados con D'Hondt es la fórmula mayoritaria.

El cambio de fórmula electoral utilizada para el cálculo de los escaños produce variaciones en la proporcionalidad debido a que, dependiendo de cuál se use, se favorece más o menos a los grandes partidos, sin embargo, parece que en España el problema de la desproporcionalidad debido al peso de los pequeños partidos tiene otras causas.

La causa detrás de este fenómeno es la distribución territorial de las circunscripciones. Es decir, cómo el territorio español se divide en circunscripciones provinciales donde los diferentes partidos obtienen sus escaños, lo cual premia a los partidos con alta concentración del voto. De esta manera, los pequeños partidos autonómicos gozan de un poder desproporcionalmente grande sobre todo el territorio español.

6. CONCLUSIONES Y REFLEXIÓN FINAL

Estamos en un punto de la historia donde el sistema de gobierno más extendido en el mundo es la democracia. Pero qué es realmente la democracia. Este es un término difícil de definir. En palabras de Jesús G. Maestro “democracia era la ateniense, en la que las mujeres y esclavos no tenían lo que hoy se conoce como derecho a voto. Democracia era la estadounidense, en la que los seres humanos de piel negra se apresaban, vendían y compraban como animales o bestias, y en la que, simultáneamente, los seres humanos de piel blanca hablaban de los Derechos Universales del Hombre en mayúscula. Democracia era la Suiza, en la que las mujeres no ejercieron el Derecho al voto en todo el estado helvético hasta que, en 1991 el Cantón de Appenzell aplicó las medidas nacionales”

La democracia es un fenómeno que se puede presentar en la realidad de diferentes formas, es un sistema de gobierno complejo que cada país aplica según sus intereses y características culturales y socioeconómicas. Es de vital importancia para el ciudadano medio, que vive en estas democracias, conocer los entresijos que conforman el Estado de su Sociedad. En palabras de Ortega y Gasset “yo soy yo y mi circunstancia”, pues por qué no conocer nuestra circunstancia en un momento en el que los Estados alcanzan su mayor dimensión de la Historia y donde su capacidad de influencia directa sobre la vida de sus ciudadanos es grande.

Tras analizar diferentes tipos de sistemas electorales y los elementos de estos, se puede concluir que ninguno es superior a los demás. Cada uno responde a unos criterios, características e intereses. Todos tienen sus pros y contras.

Por ejemplo, alguien podría alegar que un sistema electoral debe ser lo más proporcional posible en su conversión de votos a escaños, sin embargo, como contraargumento tenemos que, de esta forma, sería imposible que los intereses de los ciudadanos de pueblos pequeños se vieran representados en el Congreso, ya que no son suficientes en comparación con el grueso de población que vive en las grandes ciudades, que proporcionalmente son mayoría.

El campo de la Teoría de Juegos es aplicable a cualquier realidad en la que personas con diferentes intereses interactúen. Analizando los sistemas y resultados electorales, se siente lo frágil que es la realidad. Cómo simplemente con un pequeño cambio en una fórmula matemática utilizada para calcular escaños, se puede cambiar por completo la configuración del gobierno de una nación, y, como consecuencia, el futuro de la población, influenciado por sus dirigentes.

En España nos encontramos con un sistema que, en vistas a futuro, parece inamovible. Son muchos los detractores de este, los cuales alegan que es injusto o desproporcional, sin embargo, la capacidad de cambiarlo recae sobre los partidos políticos, y, esto, a los grandes, que se ven favorecidos por el mismo, no les interesa. Pero, por qué es injusto, qué es la justicia en este caso. Si algo se puede sacar en claro de este trabajo es la complejidad del debate que se nos plantea. Son muchos los factores que influyen en la adopción de un sistema electoral u otro, y es de una importancia capital abordar este problema con mesura y parcialidad.

El sistema electoral, aquello a lo que todos están sujetos y cuya importancia e influencia histórica la mayoría desconocen.

BIBLIOGRAFÍA PROVISIONAL:

Monsalve S. (2003). Lecturas Matemáticas. John Nash y la Teoría de Juegos (Págs 137-149). [Dialnet-
JohnNashYLaTeoriaDeJuegos-7175604%20\(2\).pdf](http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7175604)

H. Riker, W. (1992) Diez Textos Básicos de Ciencia Política. Teoría de Juegos y de las Coaliciones Políticas. (Págs 151-169)

<http://www.coalicionesgicp.com.ar/wp-content/uploads/2016/02/Riker1992.pdf>

Alvargonzález D. (2000) El Basilisco. Revista de filosofía, Ciencias Humanas, Teoría de la Ciencia. Análisis gnoseológico del campo de la teoría de juegos (Págs 17-36)

<http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/51163/2/2000%20An%C3%A1lisis%20gnoseol%C3%B3gico%20del%20campo%20de%20la%20teor%C3%ADa%20de%20juegos.pdf>

Villalón, Á., y Caraballo, A. (2020). Un paseo por la historia de la Teoría de Juegos (Págs 77-95) <https://revistas.unal.edu.co/index.php/bolma/article/view/51847/51644>

Cabedo Mallol, V. (2020). La Ley D'Hont. <https://riunet.upv.es/handle/10251/1283>

Blanco Hernández, T. (2006). Fórmulas Electorales: Una aplicación práctica. (Págs 137-153)

<https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/view/401/395>

Murillo, L. (2020). Los distintos sistemas electorales. <https://confi legal.com/20180222-los-distintos-sistemas-electorales/>

García-Pelayo M. (2000) Derecho Constitucional Comparado. Ciencias Sociales. Alianza Editorial. Madrid.

Rux D. (2020). El sistema electoral en España y la exclusión de las minorías. <https://www.hayalternativas.es/el-sistema-electoral-en-espana-y-la-exclusion-de-las-minorias>

Benoit, K. Wayback Machine. (2020). Which Electoral Formula Is the Most Proportional? A New Look with New Evidence. (Págs 381-388)

<https://web.archive.org/web/20160205211238/http://www.kenbenoit.net/pdfs/PA84-381-388.pdf>

European Parliament, E. U. (1997, marzo). Los Sistemas Electorales y la Representación Política femenina- Impacto diferencial de los Sistemas electorales en la Representación Política femenina. https://www.europarl.europa.eu/workingpapers/femm/w10/2_es.htm

Universidad de Sevilla. (s.f.) Tipos básicos de sistemas electorales https://rodas5.us.es/file/440df793-a13e-33c6-1b7e-cd17654c9d0e/2/bloque_iii_el_circuito_participativo_SCORM.zip/page_08.htm

Nohlen, D & Zovatto, D. (2004). Sistemas electorales y reforma electoral, una introducción. Publicación disponible en la Biblioteca de la Reforma Política N° 3

Badía, C. M., de Prat, R. C. A., Mellón, A. J., Villar, B. L., Pous, C. J., Pérez, F. A., ... Palau, A. (2019). Manual de Ciencia Política (Derecho - Biblioteca Universitaria de Editorial Tecnos) (Spanish Edition) (2.a ed.). Madrid, España: Tecnos.

Ramírez Gonzalez, v, & Ramírez Márquez, C. (s. f.). Matemáticas en los sistemas electorales con representación proporcional. <http://17jaem.semrm.com/aportaciones/n34.pdf>

ElectoSIM - Simulador electoral con D'hondt, circunscripciones, corte electoral, Hare... (2020). <http://electosim.brainum.es/>

Ministerio del Interior (2019) Información electoral elecciones 10 N <http://www.infoelectoral.mir.es/>

Read, J. (1959). W. J. M. Mackenzie. Free Elections. (London, 1958. George Allen & Unwin Ltd. (The Minerva Series). 180 and (index) 4 pp. 15s. net (cloth), 12s. 6d. net (boards).). *Journal of African Law*, 3(2), 138-139. doi:10.1017/S0021855300007555