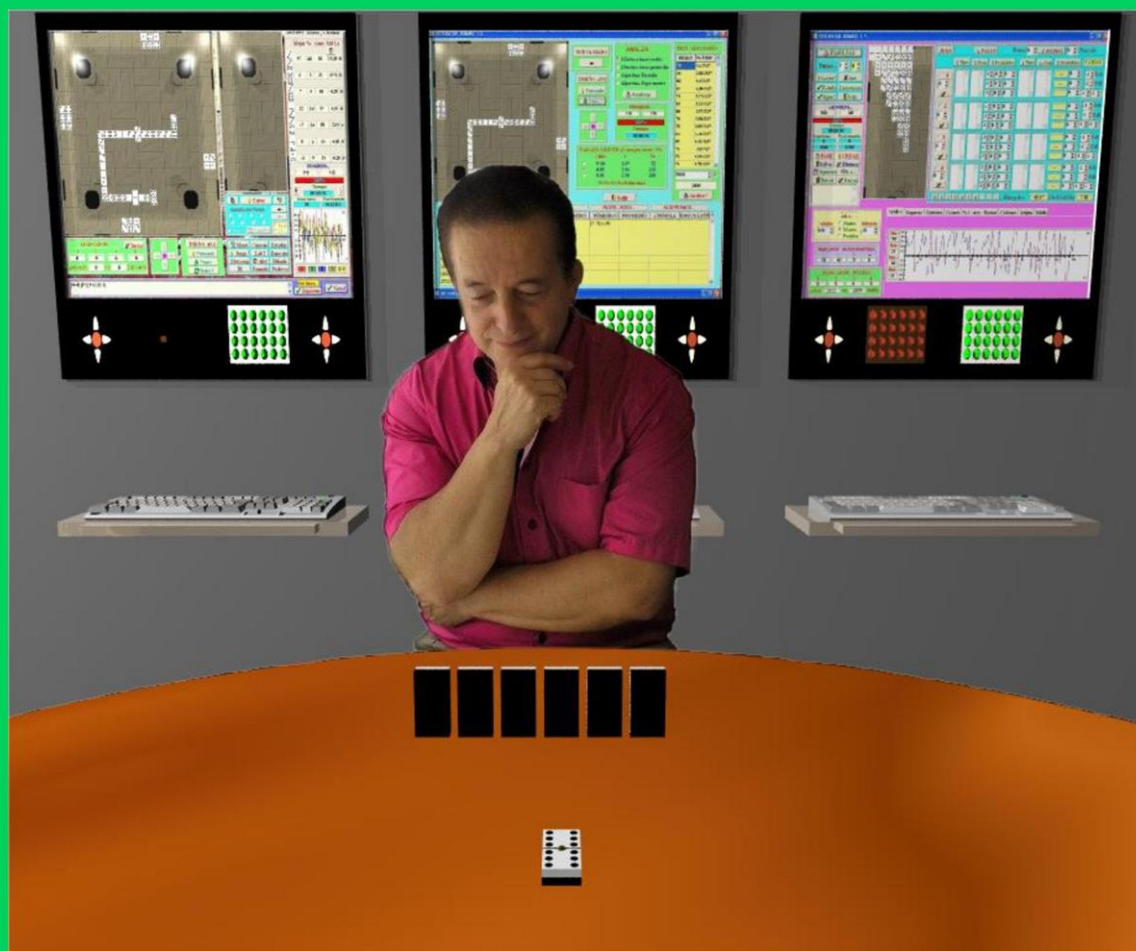


# LA CIENCIA DEL DOMINÓ

## VOLUMEN II:

### LA SALIDA II: LA FÓRMULA



José Luis González Sanz

# ÍNDICE

# PÁGINA

1.-Introducción al volumen	15
2.- Dominó y sistemas caóticos	17
2.1.- Introducción	17
2.2.- Paseos aleatorios	19
2.3.- Condiciones iniciales	21
2.4.- Fuentes de fluctuación en el dominó	22
2.4.1.- Introducción	22
2.4.2.- Medias base: Manos/Partidas	24
2.4.2.1.- Azar absoluto	24
2.4.2.2.- Cuasi-azar	25
2.4.2.3.- Especulativo humano	25
2.4.2.4.- Perfecto	26
2.4.3.- Laboratorio experimental	27
2.4.4.- Dobles	28
2.4.4.1.- Azar absoluto	29
2.4.4.2.- Cuasi-azar	31
2.4.4.3.- Especulativo humano	32
2.4.4.4.- Perfecto	33
2.4.4.5.- Conclusión	34
2.4.5.- Fallos	36
2.4.5.1.- Azar absoluto	37
2.4.5.2.- Cuasi-azar	38
2.4.5.3.- Especulativo humano	39
2.4.5.4.- Perfecto	40
2.4.5.5.- Conclusión	40
2.4.6.- Suma de tantos	41
2.4.6.1.- Azar absoluto	41
2.4.6.2.- Cuasi-azar	43
2.4.6.3.- Especulativo humano	44
2.4.6.4.- Perfecto	45
2.4.6.5.- Conclusión	46
2.4.7.- Interrelación de las fuentes	46
2.4.7.1.- Dobles/Fallos	46
2.4.7.2.- Dobles/Tantos	46
2.4.7.3.- Fallos/Tantos	47
2.4.8.- Influencia de las fuentes sobre calidad inicial	47
2.4.9.- El factor humano	54
3.- El azar absoluto: Estudio y solución de la salida	59
3.1.- Introducción	59
3.2.- Estudios	61
3.3.- Resultados	146
3.4.- Conclusiones	146
4.- La fórmula de la salida	153
4.1.- Introducción	153
4.2.- Conceptos previos	154
4.2.1.- Introducción	154
4.2.2.- Estructura de la mano y tipos de medición	154
4.2.3.- Expresión estándar/pseudocódigo	156
4.2.4.- Particularización de conceptos	156

4.2.4.1.- Posición ficha juzgada (nm)	156
4.2.4.2.- Grados horizontales (gh)	157
4.2.4.3.- Grados verticales (gv)	157
4.2.4.4.- Doble en grados verticales (dgv)	158
4.2.4.5.- Máximo grado (mg)	159
4.2.4.6.- Cola de 'mg' (cmg)	159
4.2.4.7.- Cola de palos (cp)	160
4.2.4.8.- Número de palos (NP), suma de tantos (s) y media general	160
4.2.4.9.- Número fichas por jugador según tipo de dominó (fi)	160
4.2.4.10.- Línea hasta 'mg' (lmg)	161
4.2.4.11.- Palo pre-cierre de 'lmg' (pp)	162
4.2.4.12.- Líneas de mínima longitud (lml)	163
4.2.4.13.- Valor pivote (vpi)	164
4.2.4.14.- Dobles (d), fallos (f), doble máximo (dm) y pares de dobles con ficha común (dc)	164
4.2.4.15.- Cierre a palo inicial (cpi)	165
4.2.4.16.- Cuadro de cruces (cc)	165
4.2.4.17.- Valores iniciales "mayor que (ma)" y "menor que (me)"	166
4.2.4.18.- Distinción de tipo de evaluación (T)	167
4.2.4.19.- Palo mayor (z) y menor (w) a comparar	167
4.2.4.20.- Palo mayor puesta "z" (pmz) y "w" (pmw)	168
4.2.5.- Recolección previa de datos	168
5.- Fórmula global salida	171
5.1.- Introducción	171
5.2.- Esquema	173
5.3.- Fórmula mixtas	175
5.4.- Fórmula dobles	179
6.- Estudio de salidas	193
6.1.- Introducción	193
6.2.- Mecanismo algorítmico: fórmula dobles	195
6.3.- Mecanismo algorítmico: fórmula mixtas	198
7.- Colección de salidas II: Dobles	199
8.- Colección de salidas II: Mixtas	369
9.- Miscelánea	403
9.1.- Introducción	403
9.2.- ¿Se puede ganar la mano con todos los dobles?	403
9.3.- ¿Se puede perder la mano con todas de un palo?: pareja postre	406
9.4.- ¿Se puede perder la mano con todas de un palo?: pareja salida	409
9.5.- ¿Existe la ficha que sea mejor en la salida?	411
9.6.- El increíble caso de la salida con todas las fichas de un palo	413
9.7.- Saliendo por dos fichas	417
9.8.- A vueltas con el fallo	419
10.- Anexos	423
10.1.- Convenciones	423
10.2.- El número $\pi$	423
10.3.- El número e	424
10.4.- El número $\Phi$	424
11.- Entorno de desarrollo	427
11.1.- Introducción y diseño	427
11.2.- Ubicaciones	428

11.2.1.- Base celeste	428
11.2.2.- Estación espacial	429
11.2.3.- Nave de transporte	431
11.2.4.- Inteligencia Artificial (IA)	432
11.2.5.- Salas de experimentación y práctica	435
11.2.6.- Realimentación y actualización de las IA	437
11.3.- Sistemas y software	438
11.4.- Otros proyectos del entorno	439
11.4.1.- Póquer	439
11.4.2.- BlackJack	440
11.5.- Recordando a...	441
12.- Desarrollo mano de portada	443
12.1.- Ubicación y contendientes	443
12.2.- Reparto inicial	447
12.3.- Cadena de entrada	449
12.4.- Movimiento actual: comentario	449
13.- Bibliografía	451
14.- Índice de volúmenes	453

# 1.- INTRODUCCIÓN AL VOLUMEN

Puestos en contexto por el anterior volumen de la obra, que nos sumergió en las profundidades estructurales y esenciales del juego, con la presentación de las múltiples herramientas, aunque no todas, que se utilizarán en los experimentos de esta obra, con la aclaración del concepto clásico de salida, las diferentes cuestiones sobre la estructura de la mano, las hipótesis que serán claves a través de la obra y las muy diversas cuestiones y conclusiones que el juego suscita, unido a la primera parte del extenso estudio de salidas, tanto dobles (las más relevantes y numerosas) como de fichas mixtas, llega el turno a este segundo volumen, en el que como temas principales veremos:

a) Estudio de las salidas por azar: en este primer capítulo veremos como la teoría de salidas pudo ser estudiada y verificada de modo “manual” sin grandes alardes técnicos, pero sí con un trabajo que no se ha realizado dentro del mundillo del juego, llevando este a situación precaria.

b) Fórmula de la salida: esta es la parte más importante y vital de la obra, el descubrimiento por vez primera en un juego complejo de un método o fórmula matemática que resuelve una parte clave de este; mi personal resolución de efectuar este descubrimiento proviene simplemente de saber, con toda seguridad, que existía, ya que como he comentado en esta obra y probablemente haya que seguir haciéndolo, el dominó es un juego enteramente probabilístico y estadístico y por tanto matemático, lo que implica la existencia de métodos algorítmicos que lo solucionan.

No todo campo, problema o estructura matemática es solucionable, pues puede tratarse finalmente de un indecible de Godel, pero mi opinión es que no podía ser el caso al tratarse este juego-problema de un universo finito y cerrado, lo que no es el caso de la misma aritmética, que al ser un campo infinito puede dar lugar a problemas indecibles.

Otros juegos muy populares y con fama de científicos como el ajedrez no pueden dar lugar a esta clase de soluciones, pues sus elementos y reglas no poseen una lógica matemática estricta, por tanto solo se pueden estudiar a la fuerza bruta o con algoritmos avanzados de búsqueda y corte, tipo minimax, que en esencia son un refinamiento de la fuerza bruta.

Se explicarán todos los conceptos necesarios para su esclarecimiento, pasando a la exposición por primera vez de la fórmula completa, de la que el dominó puede sentirse satisfecho al situarle por primera vez en posición privilegiada y de avanzadilla en este tipo de problemas.

Ciertamente y a título personal también me encuentro bastante satisfecho con este descubrimiento, pero no será el único de este tipo que veremos en la obra, a la que en conjunto me remito.

Advertir que este no es tema sencillo ni mucho menos, de hecho puede desesperar a cualquiera y realmente solo es apto para personas adecuadamente dotadas científicamente y psicológicamente de la paciencia y el talento necesarios, así como del esfuerzo requerido. Para el resto de las personas solo será una caja negra que contiene algo que funciona implacablemente pero sin ser capaces de penetrar en su funcionamiento a pesar de ser público, pero esto no es ningún desastre, ya que casi todos nosotros pasamos por el mundo sin saber cómo funcionan ni por qué la práctica totalidad de las cosas que nos rodean, y si hablamos de cuestiones científicas y en profundidad, no conocemos realmente ninguna, lo que no hace que nos desesperemos, solo lo asumimos y lo disfrutamos.

Por necesidades de la obra, esta fórmula ya ha sido utilizada en el anterior volumen, entre otros algoritmos, para la resolución de distintas salidas, por lo que se precisaría el estudio del volumen actual para mejor entenderla.

Esta y otras fórmulas se encuentran incluida en el sistema de laboratorios que he programado tanto como diversión particular como para efectuar los experimentos necesarios aquí expuestos y muchos otros que probablemente nunca se expondrán, por no precisarse o referirse a temas no coincidentes con el juego o la temática de este en particular.

- c) Se continua con los estudios de las salidas, repitiendo algunos conceptos de otros volúmenes pero necesarios en cualquier caso por no ser seguro los conozca el lector de este, que puede o no tener acceso al resto de la obra, siendo necesarios en todo caso para mejor entender los conceptos utilizados en la obra en general.

Seguidamente se nos presenta la segunda parte de la colección de salidas, dobles y mixtas, con toda la información ya conocida, inmejorable para profundizar en el conocimiento de la salida, confrontarlo con nuestras expectativas y entrenarse con posiciones completas y descubiertas tanto en la resolución de mejor línea como de mejores juegos, etc.

- d) Miscelánea: Un apartado en el que se reunirán varias cuestiones entre curiosas y relativamente extrañas que sin duda interesarán al lector.
- e) Se completa el volumen con los respectivos anexos, los índices de todos los volúmenes de la obra y una bibliografía del juego, imprescindible para conocer las obras de las que se trata en varias partes de la obra, al respecto de la literatura sobre el juego y a través de los tiempos.

## 9.1.- INTRODUCCIÓN

Esta parte del volumen la dedicaremos a mostrar algunos casos que se pueden dar entre las posibilidades del juego, unos curiosos y otros sorprendentes, pero todos nos ayudan a comprender la potencialidad que se esconde en lo más profundo de los sistemas probabilísticos, que simultáneamente responden al porqué son tan efectivos en la realidad, ya que al ser todo posible dentro de ellos y su potencia respectiva, se dan todos los casos por extraños que parezcan pero también según su número total respecto a los demás (en caso de no suceder esto sería un efecto sin motivo y claramente milagroso), lo que muestra en mayor número de veces estos y nos dan la sensación y la seguridad de regularidad, tanto en la naturaleza como en nuestro caso en un juego-problema. Esa es la razón profunda de la efectividad matemática en la naturaleza que se cifra en la mayor probabilidad de la ocurrencia de unos sucesos respecto a otros.

Sin llegar a excesivas profundidades, veamos algunos casos curiosos al respecto.

## 9.2- ¿SE PUEDE GANAR LA MANO CON TODOS LOS DOBLES?

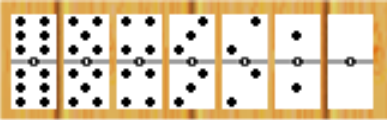
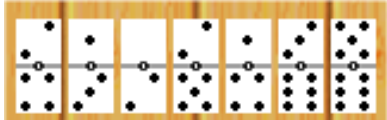
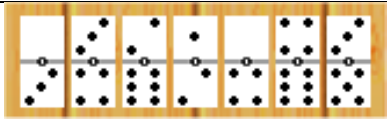
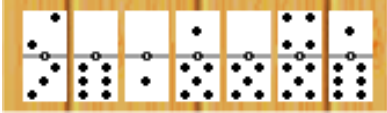
Esto es una pregunta lícita de hacerse, ya que hemos comprobado que los dobles son absolutamente negativos en mano y el poseerlos en mayor número parece certificar que la derrota es segura en todo caso.

Pero ¿tiene el juego potencialidad para lograr que puedan ganar en los casos más extremos y perjudiciales para sus intereses?

Vamos a tratar de encontrar solución a esta pregunta en el intento de hallar un ejemplo al menos que falsee la hipótesis de la derrota segura, ya que si le encontramos (al menos uno) esta hipótesis no será cierta y el juego potencialmente es capaz de encontrar una solución por desesperada que parezca.

Vamos a tratar de contestar a la pregunta que encabeza esta sección ¿se puede ganar la mano con todos los dobles en ella? Para tratar de contestarla tratamos de encontrar una posición concreta en la mano de todos los contendientes de tal modo que el salidor posea los siete dobles, pero exista un camino imposible de evitar (o si el contrario trata en algún momento de evitarlo jugando otra ficha en su turno, el resultado será todavía peor para sus intereses) que lleve a la victoria de la pareja salidora. En efecto esta posición, que no es única, existe y es la siguiente:

<b>JUGADOR</b>	<b>REPARTO</b>
----------------	----------------

<b>1-S</b>	
<b>2-E</b>	
<b>3-N</b>	
<b>4-O</b>	

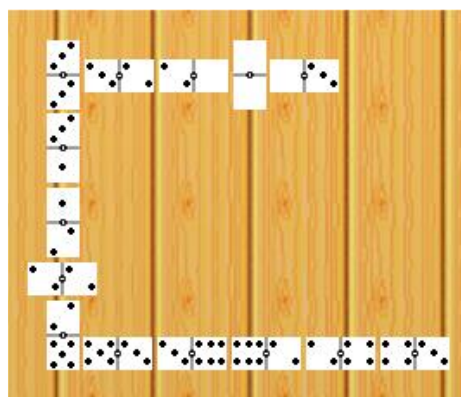
**Figura 54: Sale jugador 1-S**

En esta situación existe la siguiente secuencia imposible de evitar, ya que el intentar hacerlo por parte de la segunda pareja les llevaría a un resultado aún peor que el obtenido en esta secuencia principal. Dicha secuencia es la siguiente:

<b>VUELTA/JUG</b>	<b>1-S</b>	<b>2-E</b>	<b>3-N</b>	<b>4-O</b>
<b>1</b>	0-0	0-2	0-3	2-3
<b>2</b>	3-3	1-3	1-2	P
<b>3</b>	2-2	2-5	3-5	P
<b>4</b>	P	3-6	2-6	P
<b>5</b>	P	2-4	3-4 C	
<b>6</b>				
<b>7</b>				

**Tabla 8**

Con la secuencia final:



**Figura 55**

En la que ha cerrado el compañero de la salida, con una ganancia total de 96 puntos; cualquier cambio, en caso de poder ejecutarlo en algún momento, que pretendiese la pareja oponente les conduciría a un peor resultado, lo que se puede dejar como ejercicio al lector.



Hemos comprobado la posibilidad por la que nos interrogábamos existe, pero con la conclusión final del compañero de la salida; esto puede hacer pensar que con un reparto tan desfavorable en este jugador será imposible que él mismo pueda dominar o cerrar, ganando la mano. Esto no es así y también existen las posiciones donde tal caso puede darse, como la siguiente:

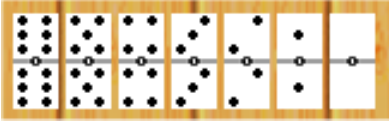
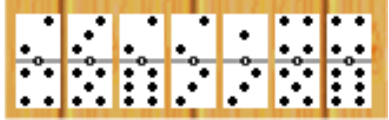
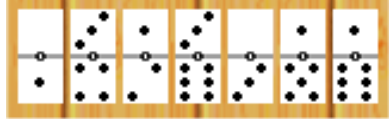
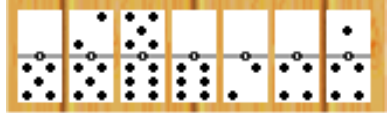
JUGADOR	REPARTO
<b>1-S</b>	
<b>2-E</b>	
<b>3-N</b>	
<b>4-O</b>	

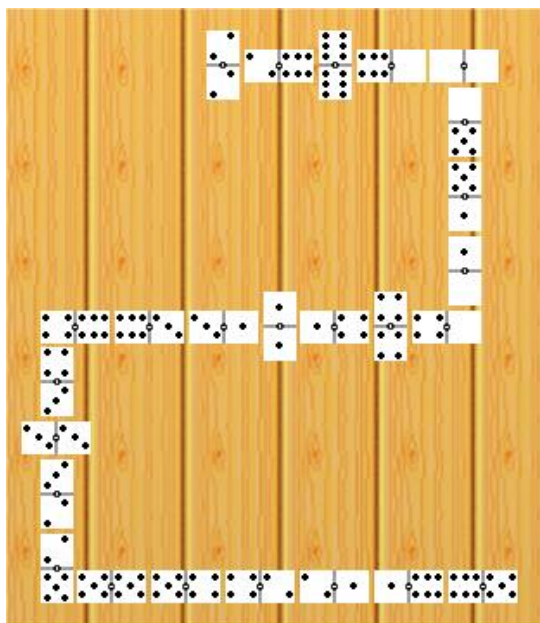
Figura 56: Sale jugador 1-S

Con la siguiente secuencia:

VUELTA/JUG	1-S	2-E	3-N	4-O
<b>1</b>	1-1	1-3	3-6	1-4
<b>2</b>	4-4	4-6	3-4	0-4
<b>3</b>	3-3	2-3	0-1	2-5
<b>4</b>	5-5	4-5	1-5	0-5
<b>5</b>	0-0	2-4	1-2	0-6
<b>6</b>	6-6	2-6	1-6	5-6
<b>7</b>	2-2 D			

Tabla 9

Y resultado final con el siguiente esquema y dominio del jugador inicial con la ganancia de 13 puntos, sin pases en la secuencia y por tanto con una longitud de cadena de 25 fichas:



**Figura 57**

Como ejemplo de la imposibilidad de escapar a esta secuencia sin tener un mayor castigo, podemos comprobar que el jugador '4-O' en su última puesta, pudo evitar que dominase el salidor con su ficha [2-2], ya que tenía en su mano la ficha [0-2] con la que hubiese matado el palo '2' en la cadena y el salidor habría pasado además de tener ahorcado definitivamente su dos doble, pero el resultado habría sido mucho peor para los oponentes, ya que al pase del salidor le sigue el del segundo jugador, llegando la cadena al compañero de la salida, que dominaría con [0-3] con una ganancia de 23 tantos para la pareja salidora, muy superior a los 13 que consiguen con el modo óptimo de juego por parte de sus oponentes; valga como ejemplo que puede ser probado en otras situaciones anteriores.