

Propuestas de modelos originales en inteligencia artificial, Teoría de juegos y probabilidad para: distribución de riquezas, medio ambiente, alimentos, cáncer, violencia y educación

Proposals of original models in artificial intelligence, game theory and probability for: wealth distribution, environment, food, cancer, violence and education

DOI: 10.46932/sfjdv3n5-053

Received in: September 19th, 2022

Accepted in: October 20th, 2022

Fernando Gustavo Isa Massa

University Systems Analyst

Institución: Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Tucumán

Dirección: Moreno 935, San Miguel de Tucumán, Tucumán - Argentina

Correo electrónico: ferim74@yahoo.com.ar

RESUMEN

Existen muchos retos y desafíos a los que se enfrenta la humanidad, entre ellos: economía, medio ambiente, cáncer, educación, alimentos y violencia. Estos aspectos son estudiados y analizados en este artículo con herramientas matemáticas como: teoría de juegos, inteligencia artificial y probabilidad. La idea es a cada hipótesis de análisis, demostrar que es cierta y dejar las bases analíticas para futuras aplicaciones e investigaciones. El modelo de probabilidades en teoría de juegos indaga la macro economía de la distribución de riquezas y la angustiante situación de emisión de dióxido de carbono. El modelo de inteligencia artificial la violencia contra las mujeres y las predicciones de oferta y demanda de alimentos. El modelo de probabilidades, por último, el cáncer de pulmón y de seno y al final la importante de la educación en el crecimiento de los pueblos

Palabras claves: teoría de juegos, inteligencia artificial, probabilidades.

ABSTRACT

There are many challenges that face humanity, including: economy, environment, cancer, education, food and violence. These aspects are studied and analyzed in this article with mathematical tools such as: game theory, artificial intelligence and probability. The idea is to prove that each hypothesis is true and give the analytical foundations for future applications and research. The probability model in game theory investigates the macroeconomics of the distribution of wealth and the distressing situation of carbon dioxide emission. The artificial intelligence model violence against women and food supply and demand predictions. Lastly, the model of probabilities, lung and breast cancer and finally the important one of education in the growth of the people

Keywords: Game theory, artificial intelligence, probability.

1 INTRODUCCIÓN

Se indaga, con herramientas de modelos originales en matemáticas, algunos de los desafíos del mundo moderno; siendo de vital importancia plantear una hipótesis que, de ser probada, genera una innovación y desarrollo de nuevas ideas, ciencia y tecnología para ello. Se usan teorías innovadoras, con

modelos matemáticos originales. La idea es aportar al campo de estudio de paradigmas de investigación, y desarrollar nuevas ideas. En distribución de riquezas se demuestra que la humanidad todavía tiene recursos para distribuir y que extremos como el neoliberalismo y el comunismo son impracticables. En emisión de dióxido de carbono se plantea la posibilidad de evitar el aumento. Para educación, con el estudio de Canadá, se demuestra como incide en el mejoramiento de la sociedad. En cáncer encontramos como con cigarrillos se puede provocar cáncer de pulmón y la importancia de hacerse mamografías para cáncer de seno. Además, se indaga en predecir con oferta y demanda la producción de alimentos y la violencia contra las mujeres.

2 TEOREMAS

2.1 TEOREMA LÓGICA DE LA CONTRADICCIÓN

Si tenemos una serie de probabilidades cada una de ellas originadas de la anterior y que sigue este patrón $P_i = P^n + (1 - p)^n$, donde p es la probabilidad de un fenómeno y $(1 - p)$ es su complemento, entonces la probabilidad de realidad demuestra como convergen las distintas “ p ” a la realidad.

2.1.1 Demostración

Extremos relativos

$$P = 0$$

$$P_i = 0^n + (1 - 0)^n$$

$$P_i = 1$$

Si el valor de probabilidad de contradicción es bajo la probabilidad de realidad es alta

$$P = 1$$

$$P_i = 1^n + (1 - 1)^n$$

$$P_i = 1$$

Para valores altos de la contradicción se espera valores altos de probabilidad de realidad

Veamos para valores extremos de n

$$N = 1$$

$$P_i = P^1 + (1 - p)^1$$

$$P_i = p + 1 - p = 1$$

Entonces si n toma su menor valor la probabilidad toma su mayor valor

$$N \rightarrow \infty$$

$$P_i = P^\infty + (1 - p)^\infty$$

$$P_i = 0$$

Lo que se demuestra que valores altos de n encuentran valores pequeños de probabilidad

$$0 \leq P_i \leq 1$$

$$0 < N < \infty$$

Corolario 1

$$N > 0$$

$$\text{Si } n = 0$$

$$P_i = P^0 + (1 - p)^0$$

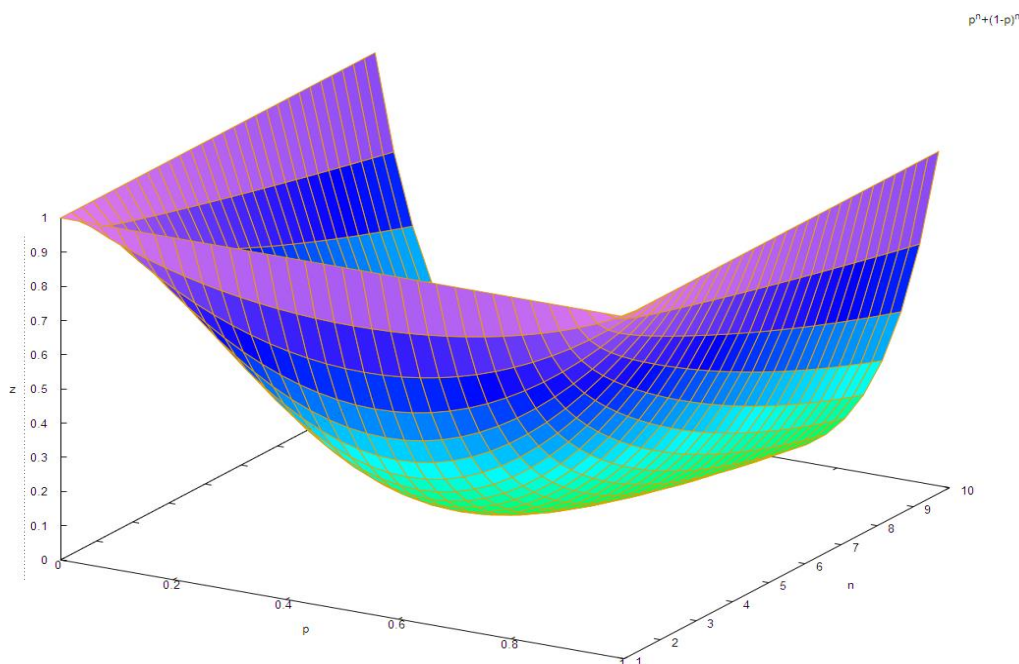
$$P_i = 1 + 1 = 2$$

Por lo tanto, no es una probabilidad al ser mayor a 1

Corolario 2

La menor y la mayor probabilidad de contradicción genera una probabilidad alta o 1 de la realidad, ya que precisamente es una lógica de contradicción.

Figura 1. Lógica de la contradicción



2.2 TEOREMA PROBABILIDAD DE TEORÍA DE JUEGOS

Si considero un juego cooperativo de 2 jugadores donde cada jugador tiene una o más estrategias de observados para jugador 1 y esperados para jugador 2 y la distancia entre ambos define al juego, entonces su probabilidad es $P_j = 1 - \left(\frac{\cos O1 - \cos E1}{\cos O1} \right) + \left(\frac{\cos O2 - \cos E2}{\cos O2} \right) + \dots + \left(\frac{\cos Ok - \cos Ek}{\cos Ok} \right) / k$

2.2.1 Demostración

Extremos relativos $O_i, E_i = 0$

$$P_j = 1 - \left(\frac{\cos 0 - \cos 0}{\cos 0} \right) + \left(\frac{\cos 0 - \cos 0}{\cos 0} \right) + \dots + \left(\frac{\cos 0 - \cos 0}{\cos 0} \right) / k$$

$$P_j = 1 - \left(\binom{0}{1} + \binom{0}{1} + \dots + \binom{0}{1} \right) / k$$

$$P_j = 1 - 0 = 1$$

Lo que denota que valores pequeños generan una alta probabilidad de la tabla del juego

$$E_i = \frac{\pi}{2}$$

$$P_j = 1 - \left(\frac{\cos O1 - \cos \frac{\pi}{2}}{\cos O1} \right) + \left(\frac{\cos O2 - \cos \frac{\pi}{2}}{\cos O2} \right) + \dots + \left(\frac{\cos Ok - \cos \frac{\pi}{2}}{\cos Ok} \right) / k$$

$$P_j = 1 - \left(\frac{\cos O1}{\cos O1} + \frac{\cos O2}{\cos O2} + \dots + \frac{\cos Ok}{\cos Ok} \right) / k$$

$$P_j = 1 - k/k = 0$$

Para valores altos se construye una baja probabilidad del juego

$$O_i = E_i$$

$$P_j = 1 - \left(\left(\frac{0}{\cos O_1} \right) + \left(\frac{0}{\cos O_2} \right) + \dots + \left(\frac{0}{\cos O_k} \right) \right) / k$$

$$P_j = 1 - 0 = 1$$

Para distancia entre jugadores mínima, entonces la probabilidad es alta para el juego

$$E_i = 0$$

$$P_j = 1 - \left(\left(\frac{\cos O_1}{\cos O_1} \right) + \left(\frac{\cos O_2}{\cos O_2} \right) + \dots + \left(\frac{\cos O_k}{\cos O_k} \right) \right) / k$$

$$P_j = 1 - k/k = 0$$

Si la distancia entre ambos jugadores es alta, entonces la probabilidad del juego es baja

$$0 \leq P_j \leq 1$$

$$1 \leq k < \infty$$

Corolario 3

Se define como valor no deseado a

$$O_i \neq \frac{\pi}{2}$$

Corolario 4

Si hay una distancia menor de lo observado a lo esperado, entonces cambio el orden de la ecuación de probabilidad

$$\text{Si } E_i > O_i \text{ entonces } \left(\frac{\cos E_i - \cos O_i}{\cos E_i} \right)$$

Corolario 5

Veamos el punto de inflexión del modelo, para Walpole R, Myers R, Myers S, Ye K. (2007)

Primera derivada

$$\left(\frac{\cos E1 . \sin O1}{\cos^2 O1}\right) + \left(\frac{\cos E2 . \sin O2}{\cos^2 O2}\right) + \dots + \left(\frac{\cos Ek . \sin Ok}{\cos^2 Ok}\right) = 0$$

Segunda derivada

$$\left(\frac{\cos E1 . \cos^3 O1 + 2 . \cos E1 . \sin^2 O1 . \cos O1}{\cos^4 O1}\right) + \dots + \left(\frac{\cos Ek . \cos^3 Ok + 2 . \cos Ek . \sin^2 Ok . \cos Ok}{\cos^4 Ok}\right) = 0$$

Si tenemos una suma de términos positivos iguales a cero, entonces cada sumando es igual a cero

$$\left(\frac{\cos Ei . \cos^3 Oi + 2 . \cos Ei . \sin^2 Oi . \cos Oi}{\cos^4 Oi}\right) = 0$$

$$\cos Ei . \cos^3 Oi = 0$$

$$Ei = \frac{\pi}{2}, Oi = \frac{\pi}{2}, Ei = 3\frac{\pi}{2}, Oi = 3\frac{\pi}{2}$$

$$2 . \cos Ei . \sin^2 Oi . \cos Oi = 0$$

$$Ei = \frac{\pi}{2}, Oi = \frac{\pi}{2}, Ei = 3\frac{\pi}{2}, Oi = 3\frac{\pi}{2}$$

$$Oi = 0, Oi = \pi, Oi = 2 . \pi$$

Lo que demuestra que los extremos del círculo están prohibidos para el análisis del juego.

En el juego estos valores extremos se refieren a dos modelos económicos según Vega Redondo (2000) Economía y juegos, la economía y los juegos se relacionan, la extrema concentración de riquezas y el modelo de distribución comunista; siendo estos extremos altamente perjudiciales no solo a la economía, sino también, a la convivencia en paz.

Corolario 6

Hipótesis: El modelo comunista es impracticable

Demostración: Suponemos que no hay variación, en el sistema comunista se reparte en partes estadísticamente iguales las riquezas.

$$P_j = 1 - \left(\left(\frac{1-x}{1}\right) + \left(\frac{1-x}{1}\right) + \dots + \left(\frac{1-x}{1}\right)\right) / k$$

$$P_j = 1 - (k - k.x) / k$$

$$P_j = 1 - (1-x) = x$$

Por lo tanto, al igualar la riqueza no se concibe un juego justo, al no alterarse la probabilidad y quedar la misma del principio. La conclusión es que no se generan nuevas riquezas.

Corolario 7

Hipótesis: El modelo económico neoliberal es impracticable

Demostración: Suponemos una marcada diferencia entre los ingresos de la sociedad o una alta concentración

$$P_j = 1 - \left(\left(\frac{1-0}{1} \right) + \left(\frac{1-0}{1} \right) + \dots + \left(\frac{1-0}{1} \right) \right) / k$$

$$P_j = 1 - k/k = 1 - 1 = 0$$

La probabilidad de juego justo es mínima y se concluye que el sistema de alta concentración neoliberal no genera oportunidades y solo acarrea pobreza.

2.3 TEOREMA PROBABILIDAD DE EQUILIBRIO:

Si existen un Ln y una exponencial de valores de referencia y el cociente entre ambos deduce la probabilidad de equilibrio del fenómeno a estudiar, entonces su modelo de probabilidad es $P_e = \frac{\text{Ln}(e+x1)}{e^{x2}}$

2.3.1 Demostración

Extremos relativos

$$X1, X2 = 0$$

$$P_e = \frac{\text{Ln}(e+0)}{e^0}$$

$$P_e = 1$$

$$X1 \rightarrow \infty$$

$$X2 \rightarrow \infty$$

$$P_e = \frac{\text{Ln}(e+\infty)}{e^\infty}$$

$$P_e = \frac{\infty}{\infty}$$

Indeterminación según Leithold . (1990) aplico L'Hopital y derivó ambos miembros

$$P_e = \frac{1}{\frac{(e+x)}{e^x}}$$

$$P_e = \frac{1}{e^\infty}$$

$$P_e = \frac{0}{\infty}$$

$$P_e = 0$$

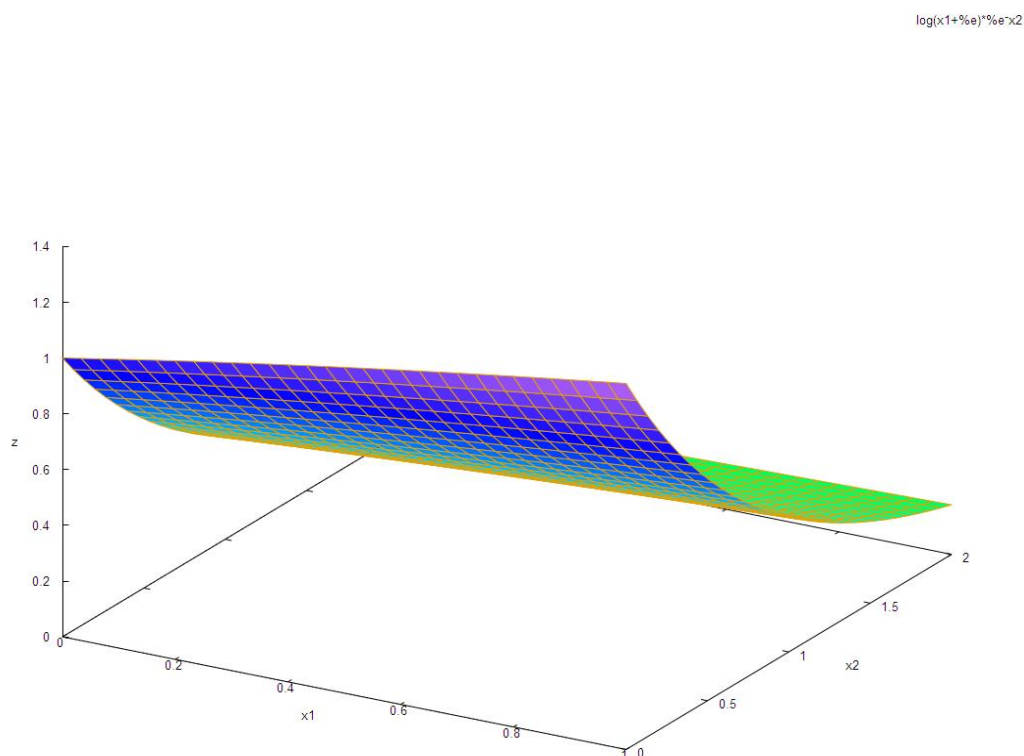
Por lo tanto, para valores grandes de x podemos esperar una probabilidad pequeña de P_e .

$$0 \leq P_e \leq 1$$

$$0 \leq x_1 < \infty$$

$$0 \leq x_2 < \infty$$

Figura 2. Probabilidad de equilibrio



3 PROBABILIDAD DE JUSTICIA EN TEORÍA DE JUEGOS

3.1 CONCENTRACIÓN DE RIQUEZAS

El coeficiente GINI es un método de análisis de la concentración de riquezas y a menores valores significa una distribución justa de las riquezas, que es el objetivo central del modelo de probabilidad de

teoría de juegos que se propone. Con una base de datos de los países del mundo suministrados por sus centros de estadísticas, el banco mundial recopila estos datos y los pone a consideración. A modo de ejemplo analicemos los siguientes países.

Tabla 1. Valores del juego justo en algunos países de cinco continentes

Continentes/ países	EEUU, Sudáfrica, Japón, Alemania, Australia	Argentina, Mozambique, China, Francia, Fiyi	Bolivia, Congo, Indonesia, Rumania, Tonga	Chile, Argelia, India, Croacia, Samoa	México, Ruanda, Mongolia, Grecia, Islas Salomón	Costa Rica, Nigeria, Filipinas, Checa, Micronesia
América	41,5	42,3	43,6	44,9	45,4	49,3
África	63	54	42,1	27,6	43,7	35,1
Asia	32,9	38,2	37,3	35,7	32,7	42,3
Europa	31,7	32,4	34,8	28,9	33,1	25,3
Oceanía	34,3	30,7	37,6	38,7	37,1	40,1

Fuente: Información obtenida de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SI.POV.GINI>

Partamos de la siguiente hipótesis

Hipótesis 1

Sea una economía de mercado donde priva la obtención de riquezas, se considera que es probable que los países desarrollados puedan invertir en los países emergentes por la capacidad de generar riquezas de estos, además; por las altas posibilidades de progreso global y de ser un juego justo. Se propone una teoría de la demanda, donde el consumo es fuente de riqueza.

Demostración

Veamos cual es la probabilidad de un juego justo en cada estrategia que es un continente

I - América

$$P_{j1} = 1 - \left(\left(\frac{1 - \cos 40,86^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 44,37^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 39,24^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 40,41^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 37,35^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 38,07^\circ}{1} \right) \right) / k$$

$$P_j = 0,23505$$

La probabilidad de juego justo en continente América es baja solo 0,23505 lo que describe la alta concentración y pocas posibilidades de progreso sin la ayuda de esos mismos países a sí mismos; y la inversión internacional que es la hipótesis propuesta

II – África

$$P_{j2} = 1 - \left(\left(\frac{1 - \cos 39,33^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 31,59^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 56,7^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 48,6^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 37,89^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 34,84^\circ}{1} \right) \right) / k$$

$$P_j = 0,24601$$

También en el continente africano encontramos una alta desigualdad, y muy parecida a la de América. Sin embargo, aún falta material de análisis para contrastar la hipótesis.

III – Asia

$$P_{j3} = 1 - \left(\left(\frac{1 - \cos 29,43^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 32,13^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 38,07^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 29,61^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 34,38^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 33,57^\circ}{1} \right) \right) / k$$

$$P_j = 0,1611$$

A pesar del crecimiento de gigantes como: China y la India, es alta la diferencia entre los países que concentran los recursos y el capital; de las naciones del continente

IV – Europa

$$P_{j4} = 1 - \left(\left(\frac{1 - \cos 26,01^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 29,79^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 22,77^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 28,53^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 29,16^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 31,32^\circ}{1} \right) \right) / k$$

$$P_j = 0,1175$$

Es una característica de la concentración la poca posibilidad de crecimiento uniforme, por eso en un continente que se aprecia de primer mundo; existen grandes diferencias entre potencias como: Alemania y Francia y países pobres como: Rumania, Checa y Grecia.

V – Oceanía

$$P_{j5} = 1 - \left(\left(\frac{1 - \cos 34,83^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 33,39^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 36,09^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 31,23^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 27,63^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 33,84^\circ}{1} \right) \right) / k$$

$$P_j = 0,16071$$

Este continente concentra las oportunidades en países de mayor territorio, donde las actividades relacionadas al aprovechamiento de los recursos de la tierra son mayores. Los otros países son islas y

dependen de la pesca y el turismo. Para probar la hipótesis de que quedan esperanzas a un mundo de alta concentración, hacemos el análisis en todo el juego. Es de relativa importancia aclarar que la elección de 30 países es una muestra del total, por lo tanto, se advierte de posibles errores de sesgo estadístico.

$$\begin{aligned}
 P_j = & 1 - \left(\left(\frac{1 - \cos 40,86^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 44,37^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 39,24^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 40,41^\circ}{1} \right) + \right. \\
 & \left(\frac{1 - \cos 37,35^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 38,07^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 39,33^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 31,59^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 56,7^\circ}{1} \right) + \\
 & \left(\frac{1 - \cos 48,6^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 37,89^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 34,84^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 29,43^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 32,13^\circ}{1} \right) + \\
 & \left(\frac{1 - \cos 38,07^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 29,61^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 34,38^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 33,57^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 26,01^\circ}{1} \right) + \\
 & \left(\frac{1 - \cos 29,79^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 22,77^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 28,53^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 29,16^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 31,32^\circ}{1} \right) + \\
 & \left. \left(\frac{1 - \cos 34,83^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 33,39^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 36,09^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 31,23^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 27,63^\circ}{1} \right) + \right. \\
 & \left. \left(\frac{1 - \cos 33,84^\circ}{1} \right) \right) / 30 \\
 P_j = & 0,811592
 \end{aligned}$$

La alta probabilidad de justicia en el juego total es un indicio de que se comprueba la hipótesis de que existen esperanzas de que, a pesar de la alta concentración en cada estrategia que son los continentes; la inversión pública y privada en los países emergentes es la clave para cambiar al sistema por uno más justo y equilibrado. El contexto de sistema apoya esta demostración.

3.2 HIPÓTESIS 2

Sea una cantidad de emisión de dióxido de carbono mundial, se puede revertir la situación con plantar árboles y tecnologías con algas y hacer un juego justo

3.2.1 Demostración

CO2 kg/1000\$, año 2020

Tabla 2. Emisiones de dióxido de carbono por continentes y países

Continentes/ países	EEUU, Sudáfrica, Japón, Alemania, Australia	Argentina, Mozambique, China, Francia, Fiyi	Bolivia, Congo, Indonesia, Rumania, Tonga	Chile, Argelia, India, Croacia, Samoa	México, Ruanda, Mongolia, Grecia, Islas Salomón	Costa Rica, Nigeria, Filipinas, Checa, Papua Nueva Guinea
América	0,23	0,20	0,22	0,19	0,18	0,08
África	0,64	0,26	0,32	0,35	0,04	0,13
Asia	0,21	0,51	0,18	0,29	1	0,16

Europa	0,15	0,10	0,14	0,17	0,19	0,22
Oceanía	0,31	0,24	0,19	0,28	0,18	0,20

Fuente: Información obtenida de <https://datosmacro.expansion.com/energia-y-medio-ambiente/emisiones-co2>
 Norte del mundo: EEUU, Alemania, Japón, China, Francia, Rumania, Croacia, México, Grecia, Checa, India, Filipinas y Mongolia.

$$P_j = 1 - \left(\left(\frac{1 - \cos 20,7^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 13,5^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 18,9^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 45,9^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 9^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 12,6^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 15,3^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 16,2^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 17,1^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 19,8^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 14,4^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 26,1^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 90^\circ}{1} \right) \right) / 13$$

$$P_j = 0,8569$$

Existe una alta probabilidad de juego justo en el hemisferio norte, por su potencia económica que puede mitigar los efectos de emisión de dióxido de carbono

Sur del mundo: Sudáfrica, Australia, Argentina, Mozambique, Fiyi, Bolivia, Congo, Indonesia, Tonga, Chile, Argelia, Samoa, Ruanda, Islas Salomón, Costa Rica, Nigeria y Papua y Nueva Guinea.

$$P_j = 1 - \left(\left(\frac{1 - \cos 57,6^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 27,9^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 18^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 23,4^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 21,6^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 19,8^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 28,8^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 16,2^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 17,1^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 17,1^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 31,5^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 25,2^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 3,6^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 16,2^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 7,2^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 11,7^\circ}{1} \right) + \left(\frac{1 - \cos 18^\circ}{1} \right) \right) / 17$$

$$P_j = 0,91$$

Es un poco mayor la probabilidad de un juego justo en el hemisferio sur, a pesar de la poca actividad económica y la desigualdad con respecto al hemisferio norte.

Conclusión: La capacidad económica del hemisferio norte mitiga un poco sus altos niveles de emanación de dióxido de carbono, entonces el hemisferio sur de menores recursos económicos genera un mejor juego justo y esto también es debido a su abundante vegetación.

4 PROBABILIDAD DE EQUILIBRIO, DESEQUILIBRIO EN EL CRECIMIENTO

$$P_e = \frac{\ln(e+x1)}{e^{x2}}$$

4.1 HIPÓTESIS 3

La hipótesis que planteamos es que el crecimiento exponencial del gasto con respecto al crecimiento logarítmico del PBI en Argentina en 2021; depende evidentemente del porcentaje de gastos públicos además del valor de PBI.

4.1.1 Demostración

El déficit fiscal es la diferencia entre todos los ingresos de un país y sus egresos, de esta diferencia obtendremos los valores de X1 y X2. Para Instituto nacional de estadísticas y censos (2022) obtenido según www.indec.gob.ar 2022

X1: crecimiento del PBI (producto bruto interno de Argentina año 2021)

X2: Gastos en servicios sociales (salud, ciencia y tecnología, promoción y asistencia social, seguridad social, trabajo, vivienda y urbanismo, agua potable)

X1= 0,055

X2= 0,72

$$P_e = \frac{\ln(e+0,055)}{e^{0,72}}$$

$$P_e = 0,4965$$

Podemos ser cautos en el equilibrio del déficit en Argentina relacionado con su mayor gasto y concluimos que un incremento exponencial de su gasto en servicios sociales y logarítmico, y por lo tanto más lento, en su crecimiento de PBI; entonces la probabilidad de 0,4965 se refiere a un incremento promedio de su déficit con respecto al crecimiento del país. Este caso testigo y su probabilidad, concluye en un alto gasto con respecto al crecimiento en el sector de servicios sociales. Para Instituto nacional de estadísticas y censos (2022)

X1: crecimiento del PBI (producto bruto interno de Argentina año 2021)

X2: Gastos en servicios económicos (energía, combustibles y minería, comunicaciones, transporte, ecología y medio ambiente, agricultura, industria, comercio y turismo, seguros y finanzas)

X1=0,055

X2=0,18

$$P_e = \frac{\ln(e+0,055)}{e^{0,18}}$$

$$P_e = 0,852$$

Para esta situación, encontramos una probabilidad de equilibrio mayor en el déficit fiscal, al ser los gastos en servicios económicos relativamente menores a los de servicios sociales. Entonces la probabilidad de 0,852 nos sugiere que estos gastos de crecimiento exponencial de los gastos con respecto al crecimiento logarítmico del crecimiento del PBI; es un indicio de mejoras y positivo.

4.2 HIPÓTESIS 4

El gasto en educación en Canadá fue fuente de su crecimiento social, cultural, desarrollo humano y económico por mucho tiempo.

4.2.1 Demostración

X1: Porcentaje de decrecimiento del PBI en Canadá en 2011. Obtenido <https://datosmacro.expansion.com/deficit/canada> 2021

X2: Gasto en educación en 2011 en Canadá como inversión al crecimiento y desarrollo del país Obtenido <https://datosmacro.expansion.com/estado/gasto/canada> 2022

X1 = 3,31%

X2 = 12,22%

$$P_e = \frac{\ln(e+0,0331)}{e^{0,1222}}$$

$$P_e = 0,8956$$

Si bien la probabilidad de equilibrio es alta todavía no es una razón necesaria y suficiente para demostrar la hipótesis. Existe una información estadística sobre el desarrollo humano de Canadá ese año y cotejemos los valores para contrastación.

Valor de desarrollo humano de Canadá en 2011: 0,9

$$0,9 \approx 0,8956$$

Por lo tanto, se demuestra hipótesis

4.3 HIPÓTESIS 5

En el tratamiento de cáncer de pulmón existe una cantidad de reducción de la mortalidad y concreción de la enfermedad dejando de fumar t2 años, y en el cáncer de seno una revisión de mamografía anual disminuye el riesgo del mismo.

4.3.1 DEMOSTRACIÓN

Cáncer de pulmón. Para www.cancer.org 2022

Obtenido de <https://www.gob.mx/salud/conadic/articulos/tabaquismo-y-cancer-de-pulmon#:~:text=El%20tabaquismo%20provoca%209%20de,durante%20los%20que%20se%20fum%C3%B3%202022>

Cantidad de muertes por cáncer de pulmón provocadas por el tabaco: 71%

$$P_e = \frac{\ln(e+t1)}{et2}$$

T1: tiempo de concreción de cáncer de pulmón dejando de fumar t1 años

T2: probabilidad de reducción del cáncer de pulmón dejando de fumar t1 años

Expectativa de vida de 75 años 15 años dejando de fumar se deduce en 0,20 la tasa en relación a los 75 años de expectativa de vida.

$$0,71 = \frac{\ln(e+0,2)}{et2}$$

$$e^{t2} = \frac{\ln(e + 0,2)}{0,71}$$

$$T2 = \ln\left(\frac{\ln(e + 0,2)}{0,71}\right)$$

$$T2 = 0,4110$$

La probabilidad de cáncer en el tiempo es un 41,10%, si queremos reducir la probabilidad de cáncer bajamos el 0,71 de mortalidad y vemos en cuantos años se ejecuta.

$$0,45 = \frac{\ln(e+0,2)}{et2}$$

$$e^{t2} = \frac{\ln(e + 0,2)}{0,45}$$

$$T2 = \ln\left(\frac{\ln(e + 0,2)}{0,45}\right)$$

$$T2 = 0,8670$$

La probabilidad de contraer cáncer de pulmón dejando de fumar por 15 años y reduciendo un 45% la mortalidad es de 0,8670; por lo tanto, la hipótesis de reducción de mortalidad está vinculada a la reducción de años de consumo y la hipótesis se valida.

Cáncer de seno. Para www.cancer.org

T1: años de calidad de vida y supervivencia haciendo n mamografías al año

N: Cantidad de mamografías de control por año

75 años es la expectativa de vida

40 años de supervivencia y calidad de vida es 53,3%, entonces $t1=0,533$

Proponemos una revisión de 1 mamografía por año, entonces $n=1$

$$P_e = \frac{\ln(e+0,533)}{e^1}$$

$$P_e = 0,4337$$

La probabilidad de 0,4337 de probabilidad equilibrada nos sugiere que es altamente probable lograr una alta supervivencia de 40 años en el cáncer de seno, al hacer una mamografía al año; y después de los 40 años de edad de la mujer. Un n mayor a 1 generara una menor probabilidad y no es compatible con recomendaciones médicas de especialistas. La hipótesis es validada.

5 LÓGICA DE LA CONTRADICCIÓN

5.1 HIPÓTESIS 6

La demanda de trigo en EEUU puede predecirse a través de su oferta, y teniendo en cuenta sus volúmenes en el mismo año; tomando como referencia la lógica de la contradicción.

Tabla 3: Demanda y oferta de trigo en EEUU por campaña

Campaña	Oferta	Demanda
2010/2011	88,1	64,6
2011/2012	80,8	60,6
2012/2013	84,9	65,3
2013/2014	82,4	66,3
2014/2015	75,3	54,8
2015/2016	82,0	58,2

Fuente: Información obtenida de <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/la-40-2022>

Demostración

$$P_i = P^n + (1 - p)^n$$

$$\text{Tasa} = \text{Demanda/Oferta}$$

$$P = \text{Tasa}$$

$$2010-2011 \rightarrow p = 64,6/88,1$$

$$P = 0,7332$$

El análisis se hace a dos periodos, por lo tanto, $n = 2$

$$P_i = 0,7332^2 + (1 - 0,7332)^2$$

$$P_i = 0,6087$$

$$P_i \approx \text{Demanda 2011-2012}$$

$$0,6087 \approx 0,606$$

$$2011-2012 \rightarrow p = 60,6/80,8$$

$$P = 0,75$$

El análisis se hace a dos periodos, por lo tanto $n = 2$

$$P_i = 0,75^2 + (1 - 0,75)^2$$

$$P_i = 0,625$$

$$P_i \approx \text{Demanda 2012-2013}$$

$$0,625 \approx 0,653$$

$$2012-2013 \rightarrow p = 65,3/84,9$$

$$P = 0,7691$$

El análisis se hace a dos periodos, por lo tanto $n = 2$

$$P_i = 0,7691^2 + (1 - 0,7691)^2$$

$$P_i = 0,6448$$

$$P_i \approx \text{Demanda 2013-2014}$$

$$0,6448 \approx 0,663$$

$$2013-2014 \rightarrow p = 66,3/82,4$$

$$P = 0,8046$$

El análisis se hace a dos periodos, por lo tanto $n = 2$

$$P_i = 0,8046^2 + (1 - 0,8046)^2$$

$$P_i = 0,6855$$

$$P_i \approx \text{Demanda 2014-2015}$$

$$0,6855 \approx 0,5415$$

$$2014-2015 \rightarrow p = 54,8/75,3$$

$$P = 0,7277$$

El análisis se hace a dos periodos, por lo tanto, $n = 2$

$$P_i = 0,7277^2 + (1 - 0,7277)^2$$

$$P_i = 0,6036$$

$$P_i \approx \text{Demanda 2015-2016}$$

$$0,6036 \approx 0,582$$

Concluimos que la oferta y demanda de trigo en EEUU en los periodos señalados pueden predecirse a través de la ecuación de lógica de contradecir y la clave está en el cociente que se hace de demanda sobre oferta.

5.2 HIPÓTESIS 7

La predicción de los casos de violencia hacia las mujeres en la provincia Tucumán-Argentina en el transcurso de 1 año es posible con el modelo de lógica de la contradicción.

5.2.1 Demostración

Tabla 4. Estadísticas de violencia contra las mujeres en Tucumán-Argentina 2018

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
294	243	277	338	240	176

Fuente: Secretaría de estadísticas de Tucumán, Argentina

Se suman los valores por trimestre

$$\text{Suma primer trimestre} = 294 + 243 + 277 = 814$$

$$N = 3$$

$$P = 294/814 = 0,3611$$

Se calcula la probabilidad como el cociente entre cada mes y la suma del trimestre

$$P_i = 0,3611^3 + (1 - 0,3611)^3$$

$$P_i = 0,3078$$

$$0,3078 \cdot 814 = 250$$

La predicción la obtenemos con el producto entre la probabilidad y la suma del trimestre, y es la predicción del mes siguiente en este caso febrero

$$243 \approx 250$$

Para predecir marzo,

$$p = 243/814 = 0,2985$$

$$P_i = 0,2985^3 + (1 - 0,2985)^3$$

$$P_i = 0,3718$$

$$0,3718 \cdot 814 = 302$$

$$277 \approx 302$$

Para predecir abril,

$$p = 277/814 = 0,34029$$

$$P_i = 0,34029^3 + (1 - 0,34029)^3$$

$$P_i = 0,3265$$

$$0,3265 \cdot 814 = 266$$

$$338 \approx 266$$

Para predecir mayo,

$$p = 338/814 = 0,4152$$

$$P_i = 0,4152^3 + (1 - 0,4152)^3$$

$$P_i = 0,2715$$

$$0,2715 \cdot 814 = 221$$

$$221 \approx 240$$

Para predecir junio,

$$p = 240/814 = 0,2948$$

$$P_i = 0,2948^3 + (1 - 0,2948)^3$$

$$P_i = 0,3763$$

$$0,3763 \cdot 814 = 307$$

$$307 \approx 176$$

En este contexto concluimos que es posible la predicción de casos por mes de violencia contra las mujeres para tomar medidas preventivas según estos se incrementan.

6 CONCLUSIÓN

La meta se alcanzó, los objetivos e hipótesis fueron desarrollados y demostrados; se generan nuevos modelos originales y además se solucionan y analizan problemas de mucha importancia y de actualidad. Aún queda mucho por investigar y aprender, el camino se inició y el desarrollo de nuevas aplicaciones queda siempre vigente.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, amigos, Dr Felipe Palazzo, Rodolfo Calderón, AUS Damián García Pascualini, AUS Adrián Murua, Ing. Gustavo Carrasco, Luis Sacaba, Ing. Ricardo Adra, Cdr. Adolfo Rodríguez, Cdr. Arturo López, Dr. Ing. Jorge Perera, Ing. Guillermo Chaile, a todos ellos "muchas gracias".

REFERENCIAS

- Cáncer (2022) Obtenido de www.cancer.org
- Instituto nacional de estadísticas y censos (2022) Obtenido de www.indec.gob.ar
- Déficit Canadá <https://datosmacro.expansion.com/deficit/canada> 2021
- Educación Canadá <https://datosmacro.expansion.com/estado/gasto/canada> 2022
- Tabaquismo <https://www.gob.mx/salud/conadic/articulos/tabaquismo-y-cancer-de-pulmon#:~:text=El%20tabaquismo%20provoca%209%20de,durante%20los%20que%20se%20fum%C3%B3> 2022
- Trigo EEUU <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/la-40> 2022 2022
- Bolsa de comercio de Rosario <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/la-40> 2022
- Banco mundial (2022) Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SI.POV.GINI>
- Expansión Datos Macros (2022) Obtenido de <https://datosmacro.expansion.com/energia-y-medio-ambiente/emisiones-co2> 2022
- Walpole R, Myers R, Myers S, Ye K. (2007) Probabilidad y estadísticas para ingeniería y ciencias. Pearson educación.
- Leithold . (1990) El cálculo con geometría analítica. Harla.
- Mathur. (1996) Investigación de operaciones y el arte de la toma de decisiones. Prentice Hall.
- Taha. (1991) Investigación de operaciones. Alfaomega.
- Pazos Arias J., Suarez González A., Díaz Redondo R. (2003) Teoría de colas y simulación de eventos discretos. Pearson Prentice Hall
- Vega Redondo (2000) Economía y juegos. Antoni Bosch
- Douglas C. Montgomery, George C. Runger. Probabilidad y Estadística aplicada a la ingeniería. Limusa.
- Ron Larson. Cálculo tomo 1. Cengage Learning.
- T. M. Apostol. Calculus: cálculo con funciones de una variable con una introducción al Algebra Lineal Vol 1. Reverte.