

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), julio-agosto 2025,  
Volumen 9, Número 4.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v9i2](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2)

**PROPUESTAS DE MODELOS MATEMÁTICOS  
ORIGINALES EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL,  
TEORÍA DE JUEGOS Y PROBABILIDAD  
APLICABLES A EDUCACIÓN, ECONOMÍA, SALUD Y  
MEDIO AMBIENTE**

PROPOSALS FOR ORIGINAL MATHEMATICAL MODELS IN  
ARTIFICIAL INTELLIGENCE, GAME THEORY, AND  
PROBABILITY APPLICABLE TO EDUCATION, ECONOMICS,  
HEALTH, AND THE ENVIRONMENT

**Fernando Gustavo Isa Massa**  
Universidad Tecnológica Nacional, Argentina

DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v9i4.18642](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i4.18642)

## **Propuestas de Modelos Matemáticos Originales en Inteligencia Artificial, Teoría de Juegos y Probabilidad Aplicables a Educación, Economía, Salud y Medio Ambiente**

**Fernando Gustavo Isa Massa**<sup>1</sup>

[ferim74@yahoo.com.ar](mailto:ferim74@yahoo.com.ar)

<https://orcid.org/0000-0002-8609-249X>

Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Tucumán<sup>1</sup>

Argentina

### **RESUMEN**

El objetivo principal que se planteó es el empleo de las matemáticas en modelos originales en inteligencia artificial, teoría de juegos y probabilidades; para obtener resultados contrastables en educación, economía, salud y medio ambiente. Cabe destacar, que los resultados ofrecidos son algunas de las aplicaciones de estos modelos originales, siendo imperativo el uso de los teoremas como fuente de abstracción para soluciones de problemas complejos de difícil abordaje y ejecución. Los métodos aplicados sugieren las demostraciones en teoremas de los modelos matemáticos originales y siguiendo las premisas del método científico y empírico, usarlos en el tratado de problemas sociales en el marco del análisis de ciencias duras. Los resultados en educación servirán a la calidad educativa, en economía tienen amplias consecuencias como la ley de la oferta y demanda, en medio ambiente para políticas de mitigación del cambio climático y en salud para predicción de pandemias

**Palabras claves:** modelos matemáticos, inteligencia artificial, teoría de juegos, probabilidades

---

<sup>1</sup> Autor principal

Correspondencia: [ferim74@yahoo.com.ar](mailto:ferim74@yahoo.com.ar)

# Proposals for Original Mathematical Models in Artificial Intelligence, Game Theory, and Probability Applicable to Education, Economics, Health, and the Environment

## ABSTRACT

The main objective set is the use of mathematics in original models in artificial intelligence, game theory, and probabilities; to obtain verifiable results in education, economy, health, and environment.

It is noteworthy that the results offered are some of the applications of these original models, making it imperative to use theorems as a source of abstraction for solutions to complex problems that are difficult to address and execute. The applied methods suggest demonstrations in theorems of the original mathematical models and, following the premises of the scientific and empirical method, use them in addressing social problems within the framework of hard sciences analysis. The results in education will contribute to the quality of education, in economy they have wide consequences such as the law of supply and demand, in the environment for climate change mitigation policies, and in health for predicting pandemics.

**Keywords:** mathematical models, artificial intelligence, game theory, probabilities



## INTRODUCCIÓN

El artículo aborda como tema principal el desarrollo de las ciencias duras como las matemáticas en la propuesta y posterior demostración de cuatro modelos matemáticos originales. El planteo lógico y matemático, se sugiere implementaciones en educación con simulación y datos concretos de colegios de San Miguel de Tucumán, Tucumán-Argentina; que son el marco conceptual para distinguir la aplicación de ciencias duras en ciencias sociales. Siguiendo este marco conceptual de las ciencias duras aplicables a las ciencias sociales; se plantean soluciones a problemas económicos de difícil abstracción, siguiendo el método científico y con bases de datos obtenidas de la inteligencia artificial o ChatGpt. También, el planteo de estos modelos matemáticos en problemas como el medio ambiente y las predicciones de pandemias, enriquecen el marco teórico-práctico; generando el clima para futuras investigaciones de las nuevas aplicaciones de los modelos matemáticos. El problema resuelto o vacío en las investigaciones son las aplicaciones en educación como ciencia social Acuña Gamboa, L. A. (2017), y como tal, se escapaba a veces del planteo de las ciencias duras para su correspondiente abstracción y desarrollo. Otro de los vacíos que se plantean en otras investigaciones, es como se conjeturarían otra de las ciencias sociales como la economía y la pregunta abierta en el ámbito científico: ¿es la economía una ciencia? Esta pregunta queda con respuesta de que si es una ciencia en tanto y en cuanto pueda ser verificable con el método científico y cualitativamente pueda evaluarse y cuantitativamente demostrarse. Los temas descriptos son importantes analizarlos, desde la perspectiva de lo complejo que son y la poca bibliografía y ensayos científicos en la conceptualización de estas aplicaciones y el escaso desarrollo de modelos matemáticos para su demostración en teoremas. Las teorías que sustentan el trabajo son la inteligencia artificial en un modelo original como marco teórico y práctico, siendo la IA una fuente nueva de discusión en el plano científico y el verdadero nuevo paradigma del siglo 21. Otras de las teorías que sustentan el trabajo, es el uso de las probabilidades; como dato histórico, en la segunda guerra mundial fueron determinantes para la victoria en simulaciones y modelos complejos, para el empleo de las mismas se conjetura para luego demostrar con el aporte de la teoría de conjuntos. El modelo de teoría de juegos propuesto, sigue la premisa de incorporar bases de datos del conocimiento, específicamente en economía y la ley de la oferta y demanda. Por último, el modelo descrito de incrementos en programación no lineal; tiene como fuente de datos



conceptualizaciones económicas y el medio ambiente. La investigación se desarrolla en el contexto de la revolución de las ciencias y tecnología, verdadero estandarte del crecimiento de los pueblos, los mismos al utilizar las ciencias y tecnologías, y como referencia histórica y presente; tienen asegurado un clima de crecimiento, haciendo fuerzas en la educación y generación de riquezas, como así también en el cuidado del medio ambiente.

## METODOLOGÍA

Como metodología se decidió por la propuesta de cuatro modelos matemáticos originales con amplias aplicaciones y demostraciones de rigor empírico. Los modelos representan distintas áreas de las matemáticas: teoría de juegos, programación no lineal, probabilidades e inteligencia artificial. Los modelos son originales y se presentan por primera vez a la presente revista de ciencia latina. La investigación sigue un patrón mixto: cualitativo y cuantitativo González, M., & Pérez, J. (2022), la investigación es descriptiva usando probabilidades y predictiva en sus bases de concreción o demostración de hipótesis. El diseño observado es experimental, transversal y exploratorio, presentando a la comunidad científica internacional cuatro modelos matemáticos originales para su uso en la conceptualización de problemas complejos. Como muestra, se tomaron distintas fuentes: desde datos reales de estudiantes de colegios de Argentina, hasta valores simulados conociendo la media y el desvío como consecuencia de la simulación en Excel y con números pseudo aleatorios, Quiñones Huatangari, L., & Pérez Guardia, S. H. (2023). Los datos también tuvieron como fuente de información la IA ChatGpt, que sirvió a la investigación con datos estadísticos de distintos países. Desde el enfoque metodológico, el uso de esta IA es pragmático y muy útil; cuando se plantean problemas complejos, la búsqueda es acotada en el uso de la IA.

**Teorema 1:** Si conocemos matrices de oferta, demanda y costos con las mismas cantidades de celdas y donde las demandas son mayores a las ofertas, entonces su modelo de probabilidades para una

abstracción en teoría de juegos es:  $Pr = ((1 - c1)^{\frac{(d1-o2)}{d1}} \cdot (1 - c2)^{\frac{(d2-o2)}{d2}} \cdot \dots \cdot (1 - cn)^{\frac{(dn-on)}{dn}})$

. Alpha

Demostración

Extremos relativos



$$C_i = 0$$

$$Pr = \left( (1 - 0)^{\frac{(d_1 - o_2)}{d_1}} \cdot (1 - 0)^{\frac{(d_2 - o_2)}{d_2}} \cdot \dots \cdot (1 - 0)^{\frac{(d_n - o_n)}{d_n}} \right) \cdot \text{Alpha}$$

$$Pr = \text{Alpha}$$

Si el costo es relativamente bajo, entonces la probabilidad depende de la variable alpha

$$0 \leq \text{Alpha} \leq 1$$

$$C_i = 1$$

$$Pr = \left( (1 - 1)^{\frac{(d_1 - o_2)}{d_1}} \cdot (1 - 1)^{\frac{(d_2 - o_2)}{d_2}} \cdot \dots \cdot (1 - 1)^{\frac{(d_n - o_n)}{d_n}} \right) \cdot \text{Alpha}$$

$$Pr = 0$$

Obtenemos una probabilidad baja cuando el costo es alto.

$$D_i > 0$$

$$Pr = \left( (1 - c_1)^{\frac{(d_1 - o_2)}{d_1}} \cdot (1 - 0)^{\frac{(d_2 - o_2)}{d_2}} \cdot \dots \cdot (1 - 0)^{\frac{(d_n - o_n)}{d_n}} \right) \cdot \text{Alpha}$$

$$Pr \rightarrow 0$$

Este resultado es producto de un exponente grande que configura una disminución constante de la base que es una probabilidad, entonces sucesivamente disminuye Pr

$$D_i \rightarrow O_i$$

$$Pr = \left( (1 - c_1)^{\frac{(0)}{d_1}} \cdot (1 - 0)^{\frac{(0)}{d_2}} \cdot \dots \cdot (1 - 0)^{\frac{(0)}{d_n}} \right) \cdot \text{Alpha}$$

$$Pr = \text{Alpha}$$

Cuando la oferta satisface a la demanda, entonces la probabilidad depende de alpha

$$0 \leq Pr \leq 1$$

$$0 \leq \text{Alpha} \leq 1$$

$$0 < D_i \leq 1$$

$$0 \leq O_i \leq 1$$

$$0 \leq C_i \leq 1$$



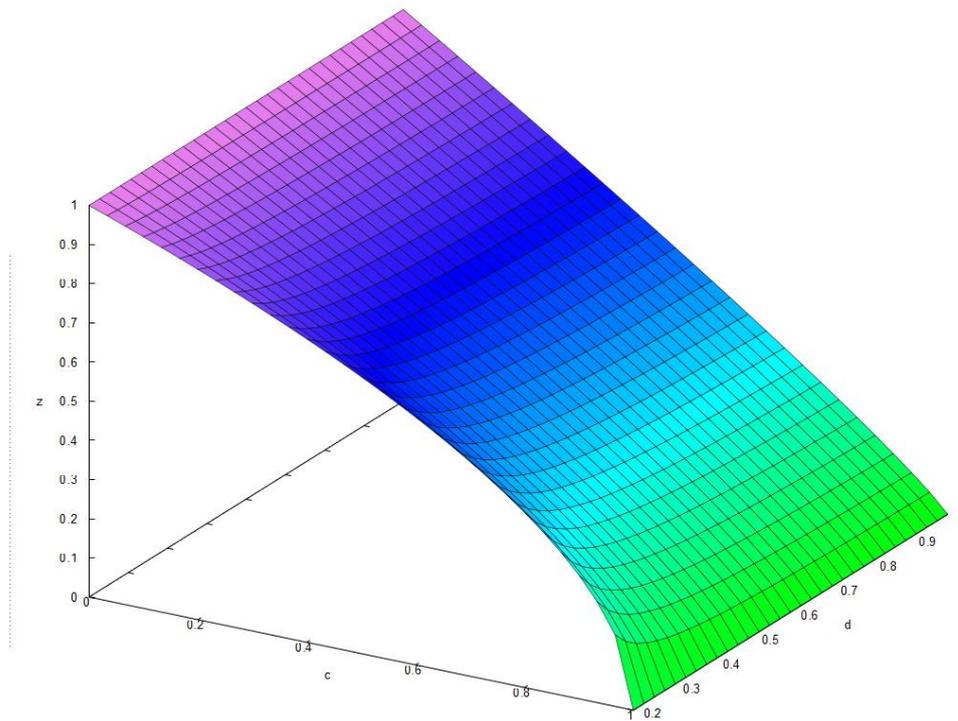


Figura 1. Teoría de juegos en oferta y demanda

**Teorema 2:** Si conocemos la tasa probable de ejecución, el tiempo de ejecución y los recursos, entonces el modelo de probabilidades es:  $Pr = (p_1^{(1-t_1)} \cdot p_2^{(1-t_2)} \cdot \dots \cdot p_n^{(1-t_n)})^{(1-r)}$

Demostración

Extremos relativos

$$P_i = 0$$

$$Pr = (0^{(1-t_1)} \cdot 0^{(1-t_2)} \cdot \dots \cdot 0^{(1-t_n)})^{(1-r)}$$

$$Pr = 0$$

Si la tasa de ejecución  $P_i$  es baja, entonces la probabilidad también será baja lo que demuestra la unión matemática entre ambas variables

$$P_i = 1$$

$$Pr = (1^{(1-t_1)} \cdot 1^{(1-t_2)} \cdot \dots \cdot 1^{(1-t_n)})^{(1-r)}$$

$$Pr = 1$$

Concluimos el análisis de  $P_i$  sabiendo que valores altos generan indefectiblemente probabilidades altas

$$R = 0$$

$$Pr = (p_1^{(1-t_1)} \cdot p_2^{(1-t_2)} \cdot \dots \cdot p_n^{(1-t_n)})^{(1-\alpha)}$$

$$Pr = (p_1^{(1-t_1)} \cdot p_2^{(1-t_2)} \cdot \dots \cdot p_n^{(1-t_n)})$$

Cuando el recurso es muy limitado, podemos esperar que la probabilidad tienda a ser considerada por los  $P_i$  y los  $T_i$

$$R = 1$$

$$Pr = (p_1^{(1-t_1)} \cdot p_2^{(1-t_2)} \cdot \dots \cdot p_n^{(1-t_n)})^{(1-1)}$$

$$Pr = 1$$

En caso contrario cuando los recursos son abundantes, la probabilidad es alta

$$0 \leq Pr \leq 1$$

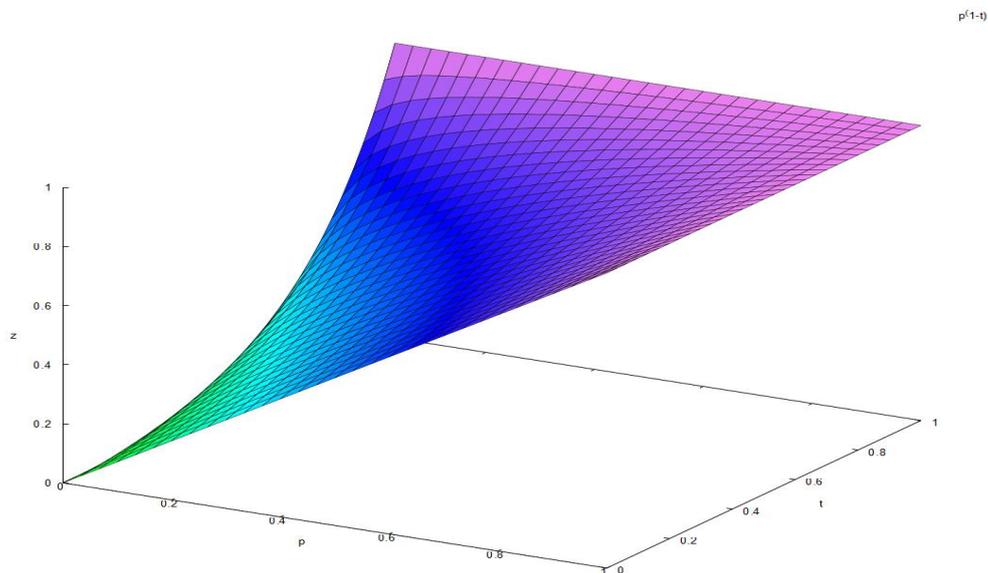
$$0 \leq P_i \leq 1$$

$$0 \leq \text{Alpha} \leq 1$$

$$0 \leq T_i \leq 1$$

$$0 \leq R \leq 1$$

**Figura 2.** Modelo de probabilidades



**Teorema 3:** Si consideramos un incremento de las variables o coeficientes tecnológicos de un modelo de programación lineal o sistemas de ecuaciones lineales, entonces esto se deriva en un modelo de programación no lineal o sistemas de ecuaciones no lineales.

$$Ec1 \cdot X1 + Ec2 \cdot X2 + \dots + EcN \cdot Xn \rightarrow \text{MAX o MIN}$$

$$T1 \cdot X1^2 + T2 \cdot X2^2 + \dots + Tn \cdot Xn^2 \leq R^2$$

Demostración

Se parte de incrementos de las variables tecnológicas en programación lineal

$$T1 \cdot \Delta x1 \cdot x1 + T2 \cdot \Delta x2 \cdot x2 + \dots + Tn \cdot \Delta xn \cdot xn \leq \Delta R \cdot R$$

Para valores pequeños

$$\Delta x \rightarrow Dx$$

$$\Delta R \rightarrow DR$$

$$T1 \cdot Dx1 \cdot x1 + T2 \cdot Dx2 \cdot x2 + \dots + Tn \cdot Dxn \cdot xn \leq Dr \cdot R$$

Integramos ambos miembros

$$T1 \cdot X1^2 + T2 \cdot X2^2 + \dots + Tn \cdot Xn^2 \leq 2 \cdot R^2/2$$

$$T1 \cdot X1^2 + T2 \cdot X2^2 + \dots + Tn \cdot Xn^2 \leq R^2$$

El análisis que se desprende es que la programación lineal en investigación operativa puede convertirse en programación no lineal cuando incrementamos las variables Xi. El recurso también se incrementa

**Teorema 4:**

Si conocemos una serie de datos como entrada de una red neuronal y los primeros pesos hacia las neuronas ocultas y con una neurona de salida, entonces la red neuronal de contradicciones sigue este modelo de diseño de las neuronas de la capa oculta: Pr =

$$\frac{1}{e^{((\cos p1 + \cos p2 + \dots + \cos pn)/n) \cdot \ln a}}$$

Demostración

Veamos el siguiente modelo de probabilidad

$$Pr = a^{(\sin p1 + \sin p2 + \dots + \sin pn)/n}$$

Genero incrementos de Pi

$$Pr = a^{(\sin p1 \Delta p1 + \sin p2 \Delta p2 + \dots + \sin pn \Delta pn)/n}$$

Los  $\Delta pi$  para valores pequeños se convierten en Dpi

$$Pr = a^{(\sin p1 Dp1 + \sin p2 Dp2 + \dots + \sin pn Dpn)/n}$$

Aplico Ln



$$\ln Pr = ((\sin p_1 \cdot Dp_1 + \sin p_2 \cdot Dp_2 + \dots + \sin p_n \cdot Dp_n)/n) \cdot \ln a$$

Integro ambos miembros

$$\ln Pr = -((\cos p_1 + \cos p_2 + \dots + \cos p_n)/n) \cdot \ln a$$

$$Pr = e^{-\left(\frac{\cos p_1 + \cos p_2 + \dots + \cos p_n}{n}\right) \cdot \ln a}$$

$$Pr = \frac{1}{e^{\left(\frac{\cos p_1 + \cos p_2 + \dots + \cos p_n}{n}\right) \cdot \ln a}}$$

Exponente negativo de la exponencial asegura un modelo de probabilidades

$$P_i = 90^\circ$$

$$Pr = \frac{1}{e^{\left(\frac{\cos 90^\circ + \cos 90^\circ + \dots + \cos 90^\circ}{n}\right) \cdot \ln a}}$$

$$Pr = \frac{1}{e^{0 \cdot \ln a}}$$

$$Pr = 1$$

Valores altos de  $P_i$  o pesos de las neuronas de entrada, generan neurona ocultas de altas probabilidades

$$P_i = 0^\circ$$

$$Pr = \frac{1}{e^{\left(\frac{\cos 0^\circ + \cos 0^\circ + \dots + \cos 0^\circ}{n}\right) \cdot \ln a}}$$

$$Pr = \frac{1}{e^{\left(\frac{n}{n}\right) \cdot \ln a}}$$

$$Pr = \frac{1}{e^{\ln a}}$$

Veamos la siguiente demostración

$$V = e^{\ln a}$$

$$\ln v = \ln a \cdot \ln e$$

$$\ln v = \ln a$$

$$V = a$$

Entonces queda

$$Pr = \frac{1}{a}$$

La probabilidad de las neuronas ocultas depende de  $a$  cuando  $P_i$  es chico

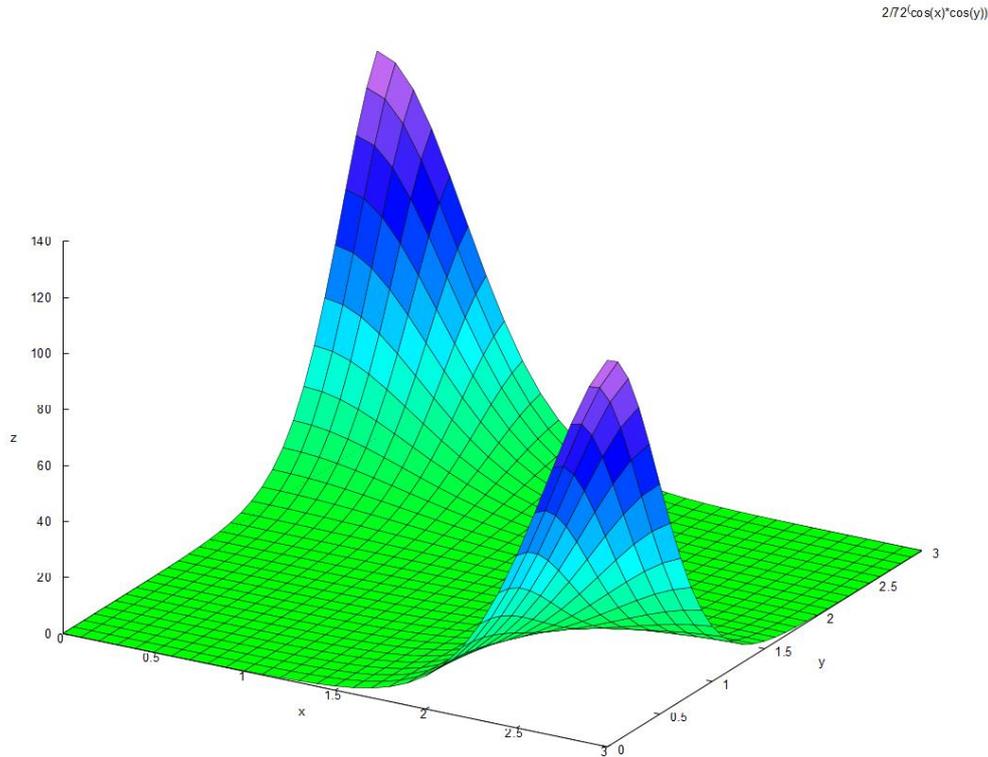
$$0 \leq Pr \leq 1$$

$$0^\circ \leq P_i \leq 90^\circ$$



$A > 0$

**Figura 3.** Modelo de red neuronal en su probabilidad



## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Teorema 1

Ejemplo 1: Juegos de la competencia en México y EEUU en maíz

México 2024 OpenIA (2024)

**Tabla 1.** Variables económicas para México 2024 en maíz

Bimestre	Exportaciones	Importaciones	Costo producción	Precio venta	Costo porcentual
Julio-Agosto	0	22	5,26	6	87,67
Septiembre- Octubre	0	22	5,26	6	87,67

Costo porcentual es una regla de tres simples entre costo producción y precio de venta

Julio – Agosto

6 --- 100%

$$5,26 \text{ --- } X\% = (5,26 \cdot 100) / 6 = 87,67\%$$

Para septiembre y octubre resulta el mismo valor de costo porcentual

Divido en 100 para tener valores entre 0 y 1 todos los valores de la tabla

$$Pr = ((1 - 0,87)^{\frac{(0,22-0)}{0,22}} \cdot (1 - 0,87)^{\frac{(0,22-0)}{0,22}}) \cdot \text{Alpha}$$

Considero a Alpha como un valor alto que proporciona una mejora en la probabilidad

Alpha = 0,87 que es el valor de costo porcentual

$$Pr = 0,014703$$

Esta probabilidad relativamente baja es por la exportación nula y los altos costos porcentuales, razón por la cual, podemos inferir lo provechoso que sería exportar maíz para mejorar la economía real de México.

EEUU 2024 OpenIA (2024)

**Tabla 2.** Variables económicas para EEUU en 2024 maíz

Bimestre	Exportaciones	Importaciones	Costo producción	Precio venta	Costo porcentual
Julio-Agosto	62,23	0	4,99	6	83,17
Septiembre- Octubre	62,23	0	4,99	6	83,17

Costo porcentual es una regla de tres simples entre costo producción y precio de venta

Julio – Agosto

$$6 \text{ --- } 100\%$$

$$4,99 \text{ --- } X\% = (4,99 \cdot 100) / 6 = 83,17\%$$

Para septiembre y octubre resulta el mismo valor de costo porcentual

Divido en 100 para tener valores entre 0 y 1 todos los valores de la tabla

$$Pr = ((1 - 0,8317)^{\frac{(1-0,6223)}{1}} \cdot (1 - 0,8317)^{\frac{(1-0,6223)}{1}}) \cdot \text{Alpha}$$

Considero a las demandas o importaciones como de un 100% para establecer la relación ante mucha cantidad de exportación.

Considero a Alpha como un valor alto que proporciona una mejora en la probabilidad



Alpha = 0,8317 que es el valor de costo porcentual

Pr = 0,21644

La probabilidad mejora con respecto a otros parámetros lo que sale a conclusión que es muy importante exportar y bajar los costos porcentuales.

Ejemplo 2: OpenIA (2025)

Oferta y demanda de empleo en empresas de: Argentina, Brasil, México y Chile

**Tabla 3.** Oferta y demanda de empleo en países Latinoamericanos

País	Tasa desocupación	Generación empleo	Costo social desocupación
Argentina	0,8	0,2	0,2
Brasil	0,9	0,9	0,7
México	0,9	0,6	0,5
Chile	0,7	0,7	0,6

$$Pr = ((1 - 0,2)^{\frac{(0,8-0,2)}{0,8}} \cdot (1 - 0,7)^{\frac{(0,9-0,9)}{0,9}} \cdot (1 - 0,5)^{\frac{(0,9-0,6)}{0,9}} \cdot (1 - 0,6)^{\frac{(0,7-0,7)}{0,7}}) \cdot \text{Alpha}$$

$$Pr = 0,67138 \cdot \text{Alpha}$$

Consideramos Alpha como un promedio de la demanda o tasas de desocupación

$$Pr = 0,67138 \cdot 0,8$$

$$Pr = 0,537104$$

Es una realidad la falta de empleo y costo social de la desocupación en países de Latinoamérica, lo que lleva al análisis de mejorar las políticas de inversiones en la región. La probabilidad es promedio y genera una descripción del mapa político y económico no tan próspero y esto es debido a la poca inversión en la educación que en el siglo 21 es la riqueza de los pueblos, generando riquezas que superan a las generadas por las materias primas.

Ejemplo 3:

Veamos los valores arrojados por una probabilidad teórica y conocida, para saber la oferta o generación de empleo que sea concisa con esa probabilidad. De la misma tabla consideramos como variable a generación de empleo en Argentina, los demás valores serán los mismos.

$$0,7 = ((1 - 0,2)^{\frac{(0,8-0)}{0,8}} \cdot (1 - 0,7)^{\frac{(0,9-0,9)}{0,9}} \cdot (1 - 0,5)^{\frac{(0,9-0,6)}{0,9}} \cdot (1 - 0,6)^{\frac{(0,7-0,7)}{0,7}}) \cdot 0,8$$



$$0,6 / 0,8 = 0,7937 \cdot (1 - 0,2)^{\frac{(0,8-0)}{0,8}}$$

$$0,75 / 0,7937 = (1 - 0,2)^{\frac{(0,8-0)}{0,8}}$$

$$\ln 0,94494 = \frac{(0,8-0)}{0,8} \cdot \ln 0,8$$

$$0,8 - 0 = (0,2538 \cdot 0,8)$$

$$0 = 0,8 - 0,20304$$

$$0 = 0,59696$$

Esta nueva oferta de empleo es consecuencia de una mayor probabilidad, lo que nos lleva a la conclusión de mejorar la oferta de empleo depende de las coyunturas sistémicas y sociales, mejorando las partes del sistema económico y social, y haciendo énfasis en la educación como variable transformadora de lo social y generadora de riquezas.

Teorema 2

Ejemplo 1: inversión de ciencia y tecnología en porcentaje de aumento con respecto al año anterior.

Además, cada cuántos meses se produce las inversiones. OpenIA (2025)

$$Pr = (p_1^{(1-t_1)} \cdot p_2^{(1-t_2)} \cdot \dots \cdot p_n^{(1-t_n)})^{(1-r)}$$

**Tabla 4.** Inversión y tiempo en países de Latinoamérica

País	Inversión	Tiempo
Argentina	0,00216	0,07099
México	0,0117	0,04166
Brasil	0,003	0,08732

El tiempo lo consideramos una media = 8 meses con un desvío = 3 meses. Luego es dividido en 100.

Uso números pseudo aleatorios con la variable normal y se simula en Excel

$$\text{Media} = 0,08$$

$$\text{Desvío} = 0,03$$

$$T1 = 0,07099$$

$$T2 = 0,04166$$

$$T3 = 0,08732$$



$$Pr = (0,0026^{(1-0,07099)} \cdot 0,0117^{(1-0,04166)} \cdot 0,003^{(1-0,08732)})^{(1-0,8)}$$

$$Pr = 0,04885$$

La probabilidad baja, entre 4% y 5% de probabilidades de aumento del PBI de varios países de Latinoamérica destinan a las inversiones de ciencia y tecnología, siendo este valor bajo y un llamado de atención para mejorar la situación.

Se toma a  $r = 0,8$  al considerar que los recursos pueden aumentar

Veamos la situación hipotética de un aumento de la probabilidad, y lo necesario es saber  $r$

$$0,8 = (0,0026^{(1-0,07099)} \cdot 0,0117^{(1-0,04166)} \cdot 0,003^{(1-0,08732)})^{(1-0,8)}$$

$$\ln 0,8 = (1 - r) \cdot \ln (0,0026^{(1-0,07099)} \cdot 0,0117^{(1-0,04166)} \cdot 0,003^{(1-0,08732)})$$

$$\frac{-0,22314}{-15,09443} = 1 - r$$

$$R = 1 - 0,01478$$

$$R = 0,98522$$

Se necesitan casi la totalidad de los recursos  $R$  como una forma de mejorar la probabilidad con los bajos valores de inversión en ciencia y tecnología. Sigue siendo preocupante la poca inversión en ciencia y tecnología

Ejemplo 2:

En el sistema educativo la inversión genera calidad educativa, además de las variables relacionadas con la educación en el sistema del hogar y teniendo en cuenta los tiempos requeridos a la mejora de la educación

**Tabla 5.** Sistema educativo de Tucumán-Argentina

Alumno	Nota	Tiempo
A1	0,4	0,33
A2	0,7	0,13
A3	0,9	0,067

El tiempo es el cociente entre la cantidad de días que cada alumno necesita para alcanzar los objetivos en la materia y la cantidad de días del trimestre. La nota se divide en 10 para tener las variables como el modelo exige, en tasas de probabilidades.

$$Pr = (0,4^{(1-0,33)} \cdot 0,7^{(1-0,13)} \cdot 0,9^{(1-0,067)})^{(1-0,2)}$$



Los recursos son tomados como 0,2 debido a la política de ajuste en Argentina a la educación y la poca inversión pública y privada en la misma.

$$Pr = 0,441305$$

La probabilidad es un acto de defensa y rebeldía al sistema político que toma a la educación como variable de ajuste, y el valor alto nos lleva a la conclusión de que sociedades comprometidas con los parámetros de crecimiento como es el sistema educativo; progresaran y serán sus pilares de evolución social.

Ejemplo 3: Tomamos como variable a los recursos, con una probabilidad alta

$$Pr = 0,75$$

$$0,75 = (0,4^{(1-0,33)} \cdot 0,7^{(1-0,13)} \cdot 0,9^{(1-0,067)})^{(1-r)}$$

$$0,75 = (0,35968)^{(1-r)}$$

$$\frac{\ln 0,75}{\ln 0,35968} = 1 - r$$

$$R = 0,71865$$

Estos recursos considerablemente más altos que la media de 0,2 nos lleva a pensar un nuevo orden global que proviene de mejorar la inversión pública y privada en la educación de los pueblos, especialmente en los países emergentes. En este ejemplo consideramos una mayor probabilidad (Pr = 0,75), que son generadas por mayores recursos como variable a ser encontrada (R = 0,71865)

Teorema 3

Ejemplo 1: Crecimiento en la obra pública en Latinoamérica sobre PBI. OpenIA (2022)

**Tabla 6.** Crecimiento obra pública Latinoamérica sobre PBI

Año	Argentina	Brasil	Chile	México	Perú
2022	2,3%	2,5%	1,8%	3%	1,5%
2023	2,1%	2,4%	1,7%	2,8%	1,4%

Crecimiento promedio en obra pública en toda la región en 2022: 2,8%

$$2,8 \cdot 5 = 14 \text{ (Por ser 5 países)}$$

$$X1 + X2 + X3 + X4 + X5 \rightarrow \text{MAX}$$

$$2,3 \cdot X1^2 + 2,5 \cdot X2^2 + 1,8 \cdot X3^2 + 3 \cdot X4^2 + 1,5 \cdot X5^2 \leq 14^2$$



$$X1, X2, X3, X4, X5 \geq 0$$

Al modelo de programación no lineal lo ejecuto en el software libre Lingo y los resultados son los siguientes

$$X1 = 3,93703$$

$$X2 = 3,62205$$

$$X3 = 5,03069$$

$$X4 = 3,01835$$

$$X5 = 6,03686$$

Al tener menores valores de la tabla, podemos asegurar que el crecimiento se potencia en países como Perú y Chile.

Crecimiento promedio obra pública en toda la región en 2023: 2,8%

$$2,8 \cdot 5 = 14 \text{ (Por ser 5 países)}$$

$$X1 + X2 + X3 + X4 + X5 \rightarrow \text{MAX}$$

$$2,1 \cdot X1^2 + 2,4 \cdot X2^2 + 1,7 \cdot X3^2 + 2,8 \cdot X4^2 + 1,4 \cdot X5^2 \leq 14^2$$

$$X1, X2, X3, X4, X5 \geq 0$$

Al modelo de programación no lineal lo ejecuto en el software libre Lingo y los resultados son los siguientes

$$X1 = 4,17275$$

$$X2 = 3,65114$$

$$X3 = 5,15462$$

$$X4 = 3,12952$$

$$X5 = 6,2592$$

Estos valores potencian en el crecimiento porcentual de los países con valores mayores por ser proyecciones de incremento. Observamos que Perú y Chile tienen las mayores perspectivas de crecimiento (esto es por tener los más bajos valores porcentuales en la tabla)

Ejemplo 2: crecimiento de las temperaturas en la última década en Europa (2023)



**Tabla 7.** Crecimiento de las temperaturas y presupuesto de países de Europa

País	Alemania	España	Francia	Reino Unido	Suiza
Crecimiento de temperaturas	2,5°C	2,5°C	2,93°C	2,5°C	2,5°C
Inversión en políticas de evitar cambio climático (Euros)	9,94 millones	11,4 millones	7,2 millones	7,5 millones	1,8 millones

Promedio en Europa 2023: 2,4°C

$2,4 \cdot 5 = 12$  (Por ser 5 países)

$9,94 \cdot X1 + 11,4 \cdot X2 + 7,2 \cdot X3 + 7,5 \cdot X4 + 1,8 \cdot X5 \rightarrow \text{MAX}$

$2,5 \cdot X1^2 + 2,5 \cdot X2^2 + 2,93 \cdot X3^2 + 2,5 \cdot X4^2 + 2,5 \cdot X5^2 \leq 12^2$

$X1, X2, X3, X4, X5 \geq 0$

Al modelo de programación no lineal lo ejecuto en el software libre Lingo y los resultados son los siguientes

$X1 = 4,13726$

$X2 = 4,74499$

$X3 = 2,55692$

$X4 = 3,12161$

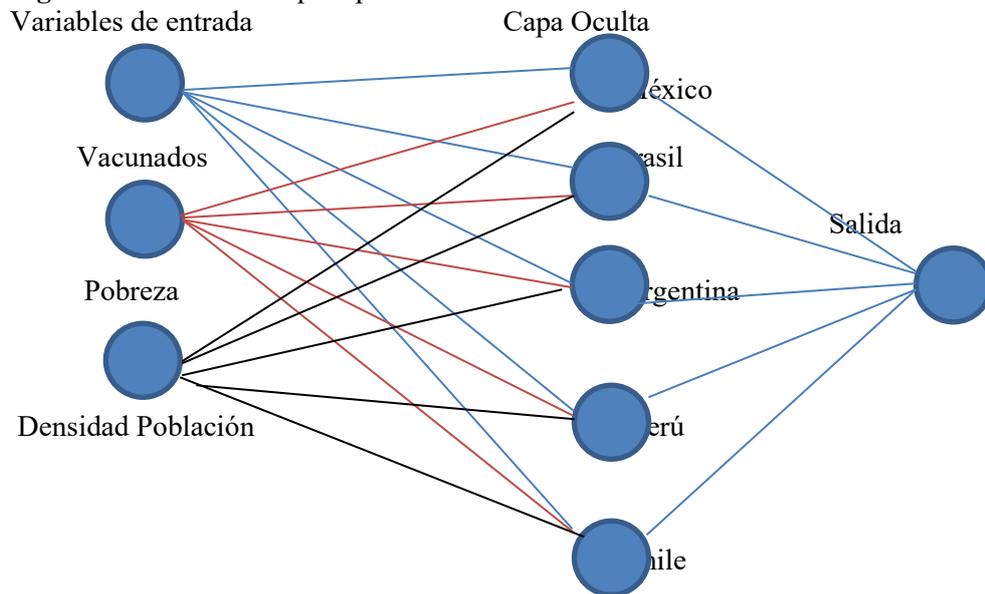
$X5 = 0,74911$

Las conclusiones sacadas del contexto de programación no lineal es al haber incrementos de temperaturas parecidos en los cinco países, el factor determinante de cambio es la inversión en políticas contra el cambio climático; donde Alemania y España tienen mayores presupuestos. Reino Unido y Francia tienen perspectivas parecidas y Suiza con muy pocas perspectivas al tener el menor de los presupuestos.

Teorema 4

Ejemplo 1: Red neuronal para predecir pandemia de COVID 19 OpenIA (2022)

**Figura 4.** Red neuronal para pandemia de COVID



Valores de pesos, corresponden al año 2021

**Tabla 8.** Valores de los pesos de la red neuronal para COVID y predicción

Índice	Argentina	Brasil	Chile	México	Perú
Vacunados	61,94%	64,49%	75,12%	60%	32,20%
Densidad (dividida en 100)	0,16	0,25	0,26	0,66	0,26
Pobreza	37,3%	29,4%	10,8%	36%	25,9%

Para el modelo de probabilidades cada Pr es una neurona de la capa oculta que se alimenta de los pesos de las neuronas de entrada, Guevara-Plana, J., Hernández-Roque, A., & Alaniz-Arcos, J. L. (2024).

Argentina

Vacunados

100% ----- 90°

61,94% ----- X° = 55,746° Por ser los vacunados una variable positiva calculo complemento

90° - 55,746° = 34,254°

Densidad

1% ----- 90°

0,16% -----  $X^\circ = 14,4^\circ$

Pobreza

100% -----  $90^\circ$

37,3% -----  $X^\circ = 33,57^\circ$  Por ser la pobreza una variable positiva calculo complemento

$90^\circ - 33,57^\circ = 56,43^\circ$

$$Pr = \frac{1}{e^{((\cos 34,254^\circ + \cos 14,4^\circ + \cos 56,43^\circ)/3) \cdot \ln a}}$$

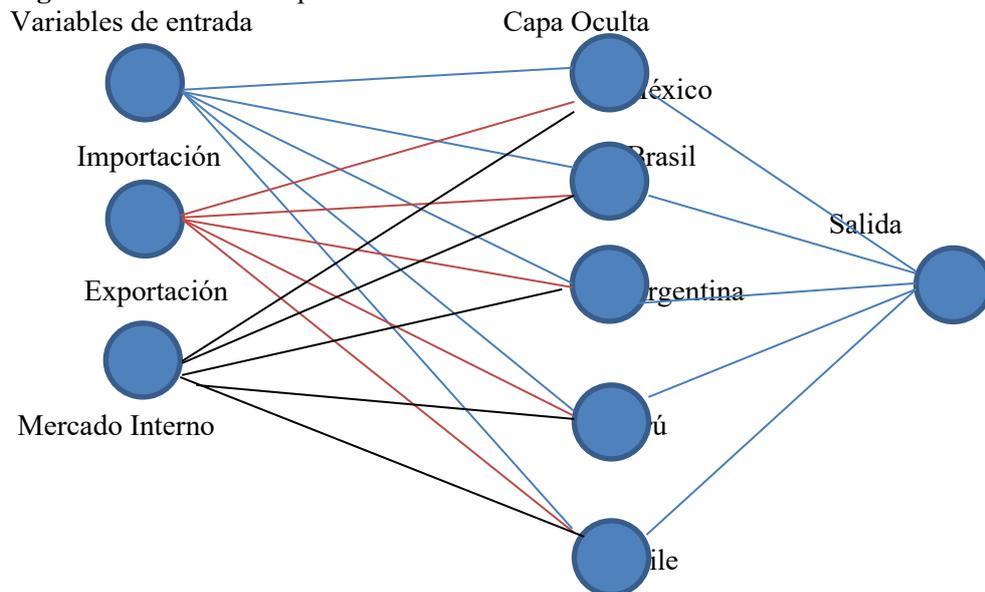
$A = 1,5$  que corresponde a una tasa de crecimiento neuronal

$Pr = 0,72807$  Esta es una probabilidad alta lo que lleva a la conclusión de un acercamiento de Argentina a la pandemia

Los otros valores de pesos para los demás países como capa oculta toman valores parecidos, lo que lleva a la conclusión de un acercamiento global a una pandemia que es lo que ocurrió.

Ejemplo 2: Desarrollo de las economías latinoamericanas en un contexto de globalización

**Figura 5.** Red neuronal para desarrollo de las economías de Latinoamérica



Pesos en el año 2023 de crecimiento económico latinoamericano sobre su PBI. OpenIA (2025)

**Tabla 9.** Pesos del crecimiento de las economías según PBI en Latinoamérica

Variable económica	Argentina	Brasil	Chile	México	Perú
Importación	34,65%	31,5%	24,8%	34,65%	26,5%
Exportación	33,16%	33,2%	38,5%	33,16%	28,1%
Mercado Interno	-2%	2,9%	0,2%	3%	1,1%

Veamos la capa oculta que se alimenta de estos valores para el nodo Brasil

Importación

100% ----- 90°

31,5% ----- X° = 28,35°

Exportación

100% ----- 90°

33,2% ----- X° = 29,88° Como es una variable positiva se hace el cálculo del complemento

90° - 29,88° = 60,12°

Mercado Interno

100% ----- 90°

2,9% ----- X° = 2,61° Como es una variable positiva se hace el cálculo del complemento

90° - 2,61° = 87,39°

$$Pr = \frac{1}{e^{((\cos 28,35^\circ + \cos 60,12^\circ + \cos 87,39^\circ)/3) \cdot \ln a}}$$

A = 3,5 que corresponde a una tasa de crecimiento neuronal

Pr = 0,55180 Esta es una probabilidad media, y nos lleva a la conclusión de un acercamiento de Brasil a un crecimiento moderado de su economía. Lo mismo ocurre con los demás países de la región, ya que sus valores son parecidos.

## DISCUSIÓN

Como conclusión se advierte que las ciencias duras como las matemáticas en cuatro modelos originales son aptas para las ciencias sociales como la educación y la economía. El planteo metodológico sigue demostraciones de los cuatro teoremas, uno por cada modelo, con una abstracción de los nuevos paradigmas como la teoría de juegos, las probabilidades, la programación no lineal, y por último, el gran



desafío de la época: la inteligencia artificial. Los resultados son contundentes desde el tratamiento y predicción de pandemias hasta la medida d crecimiento de la región. Su uso se expande a nuevos horizontes, quedando para la comunidad científica internacional el tratado de nuevas aplicaciones prácticas y la concreción de soluciones factibles y de un alto grado de corrección de variables que antes parecían indomables. Es así, como artificios y metodologías abstractas demostradas en teoremas de probabilidad subsana uno de los parámetros que para la mayoría de los pueblos emergentes queda en deuda: la educación. Con resultados claros desde la simulación y datos concretos de alumnos de una institución de Banda del Río Salí – Tucumán, Argentina. Para la economía los objetivos planteados son de concretar una primera demostración de que fenómenos como la agricultura en el modelo no simplificado de la oferta y demanda; puede ser domado, por esa misma razón podemos asegurar que la economía es una ciencia social demostrada desde las ciencias duras.

## **CONCLUSIONES**

Se obtienen vertientes nuevas del pensamiento en la actualización de ciencias sociales, esta vez validadas con las ciencias duras y en conformidad de las abstracciones de los teoremas, indagan actividades de uso corriente y de gran importancia teórica y práctica. Es también evidente, que los pasos a seguir son la refundación de los datos en otros ejemplos, la evidencia es clara, la economía, educación, medio ambiente y salud son contrastables con los modelos matemáticos; siendo circunstancial las normas de regulación científica que abordan. La primera conclusión se desprende de este análisis y la consigna de considerar a la economía como una ciencia y demostrable con las matemáticas ya fue probado con anterioridad, pero elementos caóticos como la agricultura, depende de factores climáticos y exógenos, puede domarse y clasificarse con el modelo original de teoría de juegos. Es preciso aclarar, que los modelos son originales y no fueron presentados con anterioridad, por lo tanto se estimaría y validaría aún más si la comunidad científica los prueba en otros ítems de análisis. El objetivo también se cumple en ciencias como el medio ambiente y la salud, donde las matemáticas no siempre encuentran resultados, aplicándose el método científico en una conceptualización novedosa de estas áreas del conocimiento y exploración científica. En resumen y terminando, los objetivos principales y secundarios se cumplen y quedan como factor de exploración en el ambiente de la ciencia y tecnología de aplicaciones cada vez más complejas y demandantes de las sociedades y naciones.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña Gamboa, L. A. (2017). La calidad educativa en la zona escolar 076. De las visiones hegemónicas a la reconstrucción del discurso de los docentes. (Tesis doctoral inédita). Universidad Autónoma de Chiapas.
- Aplicaciones del cálculo integral en economía. Facultad de Ciencias Aplicadas, Universidad Nacional del Litoral. (2021). Aplicaciones del cálculo integral en economía. Recuperado de <https://www.fca.unl.edu.ar/Intdef/AplicacionesEconomia>
- Guevara-Plana, J., Hernández-Roque, A., & Alaniz-Arcos, J. L. (2024). Salud mental asociada a la pandemia de COVID-19 en estudiantes de fisioterapia de la Universidad Nacional Autónoma de México. *Fisioterapia*, 46(2), 83-89. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2023.11.002>
- González, M., & Pérez, J. (2022). Análisis comparativo de la oferta académica en microeconomía a nivel universitario. *Revista Latinoamericana de economía*, 45(3), 123-145. <https://doi.org/10.12345/rle.2022.45.3.123>
- Quiñones Huatangari, L., & Pérez Guardia, S. H. (2023). Aplicaciones de la teoría de juegos a la educación. *Revista Científica Pakamuros*, 12(1), 45-59. <https://doi.org/10.37787/mx824g51>
- OpenAI (2025). Oferta y demanda de maíz en México y EEUU. ChatGPT. Modelo GPT-4 <https://chat.openai.com>
- OpenAI (2025). Aumento de las temperaturas en países de Europa. ChatGPT. Modelo GPT-4 <https://chat.openai.com>
- OpenAI (2025). Vacunación de COVID 19 en países de Latinoamérica. ChatGPT. Modelo GPT-4 <https://chat.openai.com>
- OpenAI (2025). Uso de celular en el aula, media y desvío para países de Latinoamérica. ChatGPT. Modelo GPT-4 <https://chat.openai.com>
- OpenAI (2025). Crecimiento de las economías según el PBI en países de Latinoamérica. ChatGPT. Modelo GPT-4 <https://chat.openai.com>
- OpenAI (2025). Crecimiento de la obra pública para países de Latinoamérica. ChatGPT. Modelo GPT-4 <https://chat.openai.com>
- OpenAI (2025). Oferta y demanda de empleos en países de Latinoamérica. ChatGPT. Modelo GPT-4 <https://chat.openai.com>

