



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2026,  
Volumen 10, Número 2.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v10i2](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i2)

# LA LÓGICA MATEMÁTICA UNA VISIÓN RETROSPECTIVA DE UN CASO JUDICIAL EN COLOMBIA. “RAZONAMIENTO LÓGICO DEDUCTIVO”

MATHEMATICAL LOGIC: A RETROSPECTIVE VIEW OF A  
JUDICIAL CASE IN COLOMBIA. *"DEDUCTIVE LOGICAL  
REASONING"*

**Ernesto Araujo Chavarro**  
Universidad de la Amazonia

**Yonathan Andrés Bermeo Orozco**  
Universidad de la Amazonia

**Manuel Alejandro Cleves Ortega**  
Universidad de la Amazonia

**Cristian Eduardo Hernández Pillimue**  
Universidad de la Amazonia

## La lógica matemática una visión retrospectiva de un caso judicial en Colombia. “Razonamiento lógico deductivo”

**Ernesto Araujo Chavarro<sup>1</sup>**

[e.araujo@udla.edu.co](mailto:e.araujo@udla.edu.co)

<https://orcid.org/0000-0002-7974-6969>

Universidad de la Amazonia

**Yonathan Andrés Bermeo Orozco**

[Yo.bermeo@udla.edu.co](mailto:Yo.bermeo@udla.edu.co)

<https://orcid.org/0009-0008-1929-2863>

Universidad de la Amazonia

**Manuel Alejandro Cleves Ortega**

[m.cleves@udla.edu.co](mailto:m.cleves@udla.edu.co)

<https://orcid.org/0009-0008-1000-5071>

Universidad de la Amazonia

**Cristian Eduardo Hernández Pillimue**

[Cri.hernandez@udla.edu.co](mailto:Cri.hernandez@udla.edu.co)

<https://orcid.org/0009-0004-6893-8940>

Universidad de la Amazonia

### RESUMEN

El presente artículo de reflexión destaca la importancia de pensar de manera lógica, entendida como una herramienta fundamental para analizar y evaluar conjeturas desde una perspectiva crítica. Pensar lógicamente permite, antes de aceptar cualquier afirmación, realizar un proceso reflexivo que nos lleve a discernir si lo que asumimos es verdadero o simplemente una falsedad subjetiva presentada como verdad absoluta. En este sentido, el artículo aborda el uso de la lógica matemática, particularmente desde la lógica proposicional, el empleo de las tablas de verdad y, como valor agregado, la incorporación del lenguaje de programación Python. Desde el punto de vista metodológico, el artículo tiene un enfoque descriptivo, centrado en reflexionar sobre la aplicación de la lógica y su utilidad para evitar caer en falacias argumentativas. Esto contribuye al desarrollo de un razonamiento deductivo formal, aplicable a contextos cotidianos. Asimismo, los resultados evidencian el aporte significativo de estas herramientas al campo de la educación matemática, al fomentar una forma de análisis e interpretación más objetiva de las situaciones. Finalmente, se resalta cómo el uso de lenguajes de programación, especialmente Python, es una consecuencia directa de estructuras lógicas bien fundamentadas, lo que refuerza su valor formativo en ambientes educativos.

**Palabras claves:** Lógica matemática, Razonamiento deductivo, Lenguaje de programación Python, Educación matemática, Análisis crítico

---

<sup>1</sup> Autor principal

Correspondencia: [e.araujo@udla.edu.co](mailto:e.araujo@udla.edu.co)

# **Mathematical Logic: A Retrospective View of a Judicial Case in Colombia. "Deductive Logical Reasoning"**

## **ABSTRACT**

This reflection article highlights the importance of logical thinking, understood as a fundamental tool for analyzing and evaluating conjectures from a critical perspective. Thinking logically allows us, before accepting any assertion, to engage in a reflective process to discern whether what we assume is true or merely a subjective falsehood presented as an irrefutable truth. In this regard, the article explores the use of mathematical logic, particularly propositional logic, the application of truth tables, and, as an added value, the incorporation of the Python programming language. From a methodological standpoint, the article adopts a descriptive approach, focusing on reflecting upon the application of logic and its usefulness in avoiding argumentative fallacies. This contributes to the development of formal deductive reasoning applicable to everyday contexts. Furthermore, the results highlight the significant contribution of these tools to mathematics education, as they foster a more objective way of analyzing and interpreting situations. Finally, the article emphasizes that the use of programming languages especially Python is a direct consequence of well-founded logical structures, reinforcing their educational value in learning environments.

**Keywords:** Mathematical logic, Deductive reasoning, Python programming language, Mathematics education, Critical analysis

*Artículo recibido 02 febrero 2026*

*Aceptado para publicación: 27 febrero 2026*



# **Lógica Matemática: Uma Visão Retrospectiva de um Caso Judicial na Colômbia. "Raciocínio Lógico Dedutivo"**

## **RESUMO**

Este artigo de reflexão destaca a importância de pensar logicamente, entendida como uma ferramenta fundamental para analisar e avaliar conjecturas a partir de uma perspectiva crítica. Pensar de forma lógica permite, antes de aceitar qualquer afirmação, realizar um processo reflexivo que nos leve a discernir se o que assumimos é verdadeiro ou apenas uma falsidade subjetiva apresentada como uma verdade absoluta. Nesse sentido, o artigo aborda o uso da lógica matemática, particularmente da lógica proposicional, a aplicação das tabelas-verdade e, como valor agregado, a incorporação da linguagem de programação Python. Do ponto de vista metodológico, o artigo adota uma abordagem descritiva, centrada na reflexão sobre a aplicação da lógica e sua utilidade para evitar falácias argumentativas. Isso contribui para o desenvolvimento de um raciocínio dedutivo formal, aplicável a contextos cotidianos. Além disso, os resultados evidenciam a contribuição significativa dessas ferramentas para o campo da educação matemática, ao promover uma forma mais objetiva de análise e interpretação das situações. Por fim, ressalta-se que o uso de linguagens de programação especialmente Python é uma consequência direta de estruturas lógicas bem fundamentadas, o que reforça seu valor formativo em ambientes educacionais.

**Palavras chave:** Lógica matemática, Raciocínio dedutivo, Linguagem de programação Python, Educação matemática, Análise crítica



## INTRODUCCIÓN

Indudablemente, en los últimos años Colombia ha atravesado situaciones sociales muy complejas, las cuales se evidencian con mayor fuerza en los contextos más olvidados por los gobiernos de turno. Estas circunstancias han generado en la sociedad reacciones emocionales que, en muchos casos, se sustentan en un raciocinio subjetivo derivado de sus propias vivencias, mientras que otras personas forman sus opiniones a partir de lo percibido en los diferentes medios de comunicación.

Sin embargo, surge la duda respecto a la información transmitida por dichos medios: ¿tiene un sentido lógico lo que mencionan? ¿Posee la fiabilidad suficiente para ser considerada una verdad desde la perspectiva de una demostración matemática?

Por esta razón, este artículo de reflexión busca analizar, desde un enfoque lógico, si lo que se comunica o se presenta en los medios de comunicación cuenta con un fundamento válido o, por el contrario, carece de sustento argumentativo.

De esta manera, es preciso comenzar con lo propuesto por el autor Beuchot, M. (2004), donde reconoce que desde una definición epistemológica y etimológico del término lógica se entiende como:

El nombre de “lógica” viene del vocablo griego *logos*, que vale tanto como “razón” o “palabra”. La lógica es, en realidad, el estudio del *logos* —razón—, en vistas de su dirección adecuada. Lo más específico del hombre es la razón, por la que se distingue de los demás seres. Y la razón tiene dos aspectos, uno inmediato e intuitivo, al que se denomina “razón intelectual”, y otro mediato o discursivo, que recibe el nombre de “razón raciocinante”. (p.11).

Con esto podemos entender que el realizar raciocinio es un proceso que es inherente a nuestra naturaleza, de manera que, en algunos casos nos cuesta hacer cosas que seguramente si le diéramos el sentido lógico no tendrían por qué ser tan difíciles entenderlas. No obstante, es más fácil hacer un razonamiento inductivo pues sabemos que muchos de esos razonamientos que hacemos son el producto de la observación el cual en muchos casos son tan subjetivos que carecen de fundamento y hace que transmitamos información o también tergiversar situaciones sin ninguna intención.

Al igual es preciso mencionar que una manera de poder hacer un acercamiento real al raciocinio es utilizar la lógica matemática. En este caso, entendiéndola como una manera de comunicarse en un



lenguaje especial, y sobre todo que permite estructurar de manera coherentes argumentos. Es por ello, que se reconoce que según Ferreirós Domínguez, J. (2010) en su construcción reconoce que

La idea de construir un lenguaje universal y un cálculo del razonamiento, que pudiera aplicarse a toda la matemática y más allá, surgió ya en el siglo XVII con las ideas de *mathesis universalis* (Descartes), *lingua characterica* y *calculus ratiocinator* (Leibniz). (p.280).

De manera, que de acuerdo con lo expuesto hasta el momento se entiende que la lógica y las matemáticas tienen una estrecha relación muy considerable de modo que la lógica se ha convertido en una herramienta muy significativa que abarca otras ciencias. Identificando que esta relación entre la lógica y matemática permite reconocer el uso de la misma en razonamiento deductivo en matemáticas y las ciencias experimentales. (Suppes, P., & Hill, S. 2021).

### **Argumento lógico**

Es importante mencionar en el siguiente apartado la importancia de definir el argumento lógico. En este caso se reconoce lo mencionado por Copi y Cohen (2007, p21, citado por, Salinas Herrera, J., Camacho Moreno, V., & Sánchez Pozos, J. 2017, p.85) donde plantea que: Un argumento en el sentido lógico, no es una mera colección de proposiciones, sino que tiene una estructura. Al describir esta estructura, suelen usarse los términos “premisa” y “conclusión”. En relación con lo expuesto anteriormente, se puede mencionar que el Desarrollo y exposición de un argumento debe tener una estructura coherente y cohesiva que permita dar cuenta la fiabilidad del argumento o en su defecto de contradicción del mismo. Es así, que se propone que las premisas no solo son afirmaciones sin sentido, si no, que estas deben tener una estructura que permita dar una veracidad y una validez desde el criterio de verdad y falsedad de acuerdo al contexto en donde se desarrolla dicho argumento.

De modo, que para poder realizar una verificación de dicho argumento es posible utilizar diferentes métodos de validez. De ahí la importancia de tener por conocimiento de las estructuras como las tablas de verdad que hacen parte crucial en desarrollo deductivo de los procesos inferenciales.

### **Tablas de verdad**

Es preciso mencionar, que algunos autores dan una interpretación lógica a lo que se denomina argumento por medio de la tabla de verdad, en este sentido, se imprescindible traer a colación a los autores Quinayás (2021), quien desde su propuesta mencionan que:



Las tablas de verdad no solamente son un método semántico desarrollado específicamente para poder analizar las proposiciones del lenguaje lógico en términos de verdad (como se ha venido dilucidando en la introducción), sino que también delegan una definición semántica a la lógica proposicional (al menos, en un sentido semántico funcional-veritativo) ... (p.8).

En este sentido, es preciso mencionar que las tablas de verdad garantizan la manera de poder demostrar argumentos lógicos. De modo, que las tablas que se plantean es la negación, disyunción, conjunción, condicional y bicondicional. Es así, entonces, que a continuación se plantean dichas tablas.

#### Tablas de Verdad con Proposiciones r y s en Contexto

En el contexto educativo de Florencia, se presentan las siguientes tablas de verdad para las proposiciones lógicas r y s, interpretadas como: r = “Hoy hay clases presenciales en la institución educativa” y s = “El clima es favorable para actividades al aire libre”. Estas tablas permiten analizar diferentes conectores lógicos y su aplicación en la toma de decisiones escolares.

**Tabla 1.** Conjunción ( $r \wedge s$ )

| r      | s      | $r \wedge s$ |
|--------|--------|--------------|
| Verdad | Verdad | Verdad       |
| Verdad | Falso  | Falso        |
| Falso  | Verdad | Falso        |
| Falso  | Falso  | Falso        |

Nota: Interpretación: Ambas condiciones deben cumplirse simultáneamente para que la proposición sea verdadera.

**Tabla 2.** Disyunción ( $r \vee s$ )

| r      | s      | $r \vee s$ |
|--------|--------|------------|
| Verdad | Verdad | Verdad     |
| Verdad | Falso  | Verdad     |
| Falso  | Verdad | Verdad     |
| Falso  | Falso  | Falso      |

Nota. Interpretación: La proposición es verdadera si se cumple al menos una de las dos condiciones (r o s).



**Tabla 3** Negación ( $\neg r$  y  $\neg s$ )

| r      | s      | $\neg r$ | $\neg s$ |
|--------|--------|----------|----------|
| Verdad | Verdad | Falso    | Falso    |
| Verdad | Falso  | Falso    | Verdad   |
| Falso  | Verdad | Verdad   | Falso    |
| Falso  | Falso  | Verdad   | Verdad   |

Nota. Interpretación: Se muestra el valor de las negaciones de r y s para cada combinación de valores de r y s.

**Tabla 4.** Condicional ( $r \rightarrow s$ )

| r      | s      | $r \rightarrow s$ |
|--------|--------|-------------------|
| Verdad | Verdad | Verdad            |
| Verdad | Falso  | Falso             |
| Falso  | Verdad | Verdad            |
| Falso  | Falso  | Verdad            |

Nota. Interpretación: Si hay clases presenciales (r), entonces el clima debe ser favorable (s).

**Tabla 5.** Bicondicional con Negación ( $\neg r \leftrightarrow s$ )

| r      | s      | $\neg r \leftrightarrow s$ |
|--------|--------|----------------------------|
| Verdad | Verdad | Falso                      |
| Verdad | Falso  | Verdad                     |
| Falso  | Verdad | Verdad                     |
| Falso  | Falso  | Falso                      |

Nota. Interpretación: La condición de no tener clases presenciales ( $\neg r$ ) es equivalente a que el clima sea favorable (s).

Como se observa, las tablas de verdad constituyen un constructo lógico que permite otorgar veracidad a los argumentos, clasificándolos como verdaderos o falsos. De este modo, cada resultado final derivado de la relación entre dos proposiciones puede presentarse como una contingencia. Sin embargo, estas tablas permiten determinar si los argumentos son válidos para ser demostrados o, en su defecto, si no es posible validarlos mediante la lógica inferencial.

### Métodos de validez de argumento

En relación a los métodos de razonamientos, unos de los principales son los razonamientos inductivos y deductivos, en este caso, se dará una mayor preponderancia al método deductivo, En este caso, se



reconoce el aporte que hace Marraud, H. (2007) donde menciona que “Un argumento es formal o deductivamente correcto si la verdad de sus premisas constituye una garantía absoluta de la verdad de su conclusión; es decir, si es imposible que sus premisas sean verdaderas y su conclusión falsa.” (p.83). De ahí la importancia de reconocer y establecer argumentos que sean lógicamente coherentes dentro de la lógica inferencial, teniendo como foco fundamental las proposiciones que conforman el argumento lógico. En consecuencia, y de acuerdo con lo mencionado anteriormente, cuando se plantea un método para evaluar la validez de un argumento, este debe partir del hecho fundamental de que sea una tautología, de manera que el resultado de verdad de la tabla sea, obligatoriamente, verdadero en todos sus valores de verdad.

### **Lenguaje de programación Python**

Un valor agregado a esta reflexión científica, se debe uso de un lenguaje de programación en este caso Python, esta se a convertido en los últimos años una herramienta indispensable para el análisis de datos y comprensión de objetos matemáticos de estudio. De manera, que para este ejercicio se considera importante incluirlo no solo por su precisión y manejo factible, si no, por aporte que le hace a la interpretación que se le puede dar a un argumento lógico que se codifica bajo los parámetros estructurales conceptuales de la lógica.

De esta manera se reconoce que, según Nogueras, G. B. (2008) menciona que “Python fue diseñado como un lenguaje de scripting para uso general. El principal criterio de diseño se resume en una frase: en Python sólo debe existir una manera elegante y lógica de hacer cualquier cosa.” (p.3). En coherencia con lo expuesto por el autor, se reconoce que dicha contribución no se realiza de manera directa en el constructo del documento, además, desde la misma lógica que se desarrolló dentro del mismo código podemos observar como este código hace uso de la lógica para que al momento de compilar su construcción sea lógicamente correcta.

### **Presentación del Tema**

Siguiendo con la reflexión, se plantea el desarrollo de tres argumentos lógicos relacionados, que se enmarcan dentro de la lógica deductiva y que a su vez se plantean desde un lenguaje natural. Así mismo, se reconoce el uso de lenguaje de programación Python en este caso que es de carácter de uso libre, como una herramienta sintetizadora al momento del desarrollo de proceso deductivo de las tablas de



verdad. De manera, que el ejercicio consiste en determinar por medio del razonamiento deductivo si lo expuesto en argumento natural es verdadero o por lo contrario es contingencia o en su defecto una contradicción.

### **Caso 1: Argumento sobre instrumentalización judicial**

“Este ejercicio probatorio argumentativo nos ha permitido ser espectadores de una historia inédita, descabellada, como la mejor muestra de realismo mágico, donde se crean personajes, milagros, coincidencias de la divina providencia, ángeles de la guarda, todo bajo el designio de mancillar la administración e instrumentalizar las autoridades judiciales que hemos tenido a nuestro cargo este proceso, con el ánimo vindicativo contra aquellos que se han atrevido a contrariar sus objetivos, pedir investigaciones, adelantar pesquisas y que aquellas los lleguen a afectar, avalancha en la que no han salido librados ni los magistrados de la Corte, sus investigadores, auxiliares, todo con el ánimo de transmutar su papel de victimario en el de víctima”.

#### **Proposiciones:**

p: Se crean personajes, milagros, coincidencias y ángeles protectores.

q: Se mancilla la administración de justicia y se instrumentalizan las autoridades judiciales.

r: Hay ánimo vindicativo contra quienes investigan o contradicen esos intereses.

s: Las acciones afectan también a magistrados, investigadores y auxiliares.

t: Se intenta transformar al victimario en víctima.

Representación simbólica:

$$[(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r) \wedge (r \rightarrow s)] \rightarrow t$$

#### **Conclusión**

El argumento no es tautológico, ya que no resulta verdadero en todos los casos posibles. Esto implica que no es lógicamente válido de forma universal, pues existen combinaciones de valores de verdad para las premisas donde la conclusión no se cumple.



### Código 1. Generador de tablas de verdad para fórmulas lógicas en Python con pandas e itertools

```
# Variables
variables = ['p', 'q', 'r', 's', 't']

# Generar todas las combinaciones posibles de valores de verdad
truth_values = list(itertools.product([True, False], repeat=5))

# Evaluar la fórmula
rows = []
for vals in truth_values:
    p, q, r, s, t = vals
    p_imp_q = (not p) or q
    q_imp_r = (not q) or r
    r_imp_s = (not r) or s
    conj = p_imp_q and q_imp_r and r_imp_s
    formula = (not conj) or t

    rows.append({
        'p': p, 'q': q, 'r': r, 's': s, 't': t,
        'p → q': p_imp_q,
        'q → r': q_imp_r,
        'r → s': r_imp_s,
        '(p→q)∧(q→r)∧(r→s)': conj,
        '[(p→q)∧(q→r)∧(r→s)]→t': formula
    })

# Crear el DataFrame
df = pd.DataFrame(rows)

# Mostrar la tabla
print(df.to_string(index=False))
```

**Nota** El código fue elaborado con el apoyo de la herramienta de inteligencia artificial ChatGPT (OpenAI) OpenAI. (2025) y posteriormente ejecutado en la plataforma Google Colab. Este recurso se utilizó para automatizar la evaluación de fórmulas lógicas mediante la generación de todas las combinaciones posibles de valores de verdad y su representación en formato de tabla utilizando pandas.



## Caso 2: Argumento sobre coincidencias improbables

“No es designio de la providencia, mandato de Dios o alineación de los planetas que al tiempo todos los protagonistas se abocaran hacia una misma causa, menos que una persona privada de la libertad con las evidentes limitaciones que ostenta para comunicarse lograra movilizar a casi una decena de personas para obtener su proceso reivindicatorio”.

Proposiciones:

p: Fue designio de la providencia, mandato de Dios o alineación de los planetas.

q: Todos los protagonistas se abocaron a una misma causa.

r: Una persona privada de la libertad movilizó a muchas personas para lograr su reivindicación.

Representación simbólica:

$$\neg(p \wedge q \wedge r) \rightarrow \textit{equivalente l\u00f3gica: } \neg p \vee \neg q \vee \neg r$$

Conclusión:

El argumento expresa una negación compuesta, que sugiere que al menos una de las afirmaciones no puede ser verdadera. Su forma lógica no busca deducir una conclusión, sino rechazar la verosimilitud de una historia mediante una negación de una conjunción. Es una forma válida para refutar afirmaciones extraordinarias.

## Caso 3. Análisis del Caso Lógico: Álvaro Uribe y el Entramado Ilegal

**Argumento:**

“El expresidente de la República Álvaro Uribe Vélez sí sabía de la existencia de un entramado ilegal que se formó para lograr un solo cometido: conseguir declaraciones falsas para quitarle valor a los testigos Juan Guillermo Monsalve y Pablo Hernán Sierra que lo han involucrado con grupos paramilitares, presionarlos para que se retractaran, engañar a la Corte Suprema de Justicia e insistir en una vendetta política en contra de Iván Cepeda. La sentencia que encontró responsable a uno de los hombres más poderosos del país despejó todas las dudas: Diego Cadena actuó determinado por el expresidente.”

**Proposiciones:**

p: Álvaro Uribe sabía del entramado ilegal.

q: El objetivo era desacreditar a los testigos Monsalve y Sierra.



r: Hubo presión y engaño a la Corte Suprema.

s: Se impulsó una vendetta política contra Iván Cepeda.

t: Diego Cadena actuó determinado por Uribe.

u: Uribe es responsable del entramado.

### Representación lógica:

$$[(p \wedge q \wedge r \wedge s) \wedge t] \rightarrow u$$

Fórmula analizada:  $[(p \wedge q \wedge r \wedge s) \wedge t] \rightarrow u$

**Código 2.** Generador de tablas de verdad para fórmulas lógicas en Python con pandas e itertools.

```
import pandas as pd
import itertools

# Variables involucradas
variables = ['p', 'q', 'r', 's', 't', 'u']

# Generar todas las combinaciones de valores de verdad
truth_values = list(itertools.product([True, False], repeat=6))

# Evaluar la fórmula  $[(p \wedge q \wedge r \wedge s) \wedge t] \rightarrow u$ 
rows = []
for vals in truth_values:
    p, q, r, s, t, u = vals
    conj_pqrst = p and q and r and s and t
    formula = (not conj_pqrst) or u

    rows.append({
        'p': p, 'q': q, 'r': r, 's': s, 't': t, 'u': u,
        '(p∧q∧r∧s)∧t': conj_pqrst,
        '[(p∧q∧r∧s)∧t]→u': formula
    })

# Convertir a DataFrame
df = pd.DataFrame(rows)

# Mostrar la tabla
print(df.to_string(index=False))
```

**Nota** El código fue elaborado con el apoyo de la herramienta de inteligencia artificial ChatGPT (OpenAI) OpenAI. (2025) y posteriormente ejecutado en la plataforma Google Colab. Este recurso se utilizó para automatizar la evaluación de fórmulas lógicas mediante la generación de todas las combinaciones posibles de valores de verdad y su representación en formato de tabla utilizando pandas.

### Único caso donde la fórmula es falsa:

La fórmula lógica es falsa solamente cuando todas las premisas son verdaderas y la conclusión es falsa.



**Tabla 6.** Valores de verdad para la proposición  $((p \wedge q \wedge r \wedge s) \wedge t) \rightarrow u$

| <b>p</b>    | <b>q</b> | <b>r</b> | <b>s</b> | <b>t</b> | <b>u</b> | $[(p \wedge q \wedge r \wedge s) \wedge t]$ | $\rightarrow u$ |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|---|-----------------|
| <b>True</b> | True     | True     | True     | True     | False    | False                                       |                 |

**Nota:** La tabla muestra la evaluación de la proposición compuesta considerando las variables  $p, q, r, s, t, u$  y su valor de verdad resultante bajo la operación condicional. Los valores True y False indican verdadero y falso, respectivamente.

Esto representa una inconsistencia lógica: si todas las condiciones del entramado se cumplen y Diego Cadena actuó por instrucción de Uribe, entonces no es coherente concluir que Uribe no es responsable. Por tanto, esta única fila representa la falsedad de la implicación y evidencia que el argumento no es tautológico.

### Replanteamiento del Argumento Lógico – Análisis Formal

Frente a una inconsistencia lógica como la que se evidencia en el argumento:  $[(p \wedge q \wedge r \wedge s) \wedge t] \rightarrow u$  que resulta falsa cuando todas las premisas son verdaderas y la conclusión es falsa, es importante considerar distintas acciones desde los planos lógico, argumentativo y jurídico. Aquí se presenta un análisis con orientaciones para cada caso:

#### Desde la lógica formal

Identificación:

La inconsistencia ocurre porque el argumento pretende sostener una conclusión (u) basada en una serie de premisas fuertes y verdaderas, pero no garantiza que la conclusión sea siempre verdadera.

Solución:

Reformular la estructura del argumento para asegurar que, si las premisas se cumplen, la conclusión sea necesariamente cierta (tautología).

Alternativa lógica:

Una forma de asegurar validez sería introducir un principio causal explícito, por ejemplo:

$$[(p \wedge q \wedge r \wedge s \wedge t) \rightarrow u] \wedge [(p \wedge q \wedge r \wedge s \wedge t)] \Rightarrow u$$

Si Álvaro Uribe sabía del entramado ilegal, y si dicho entramado tenía como objetivo desacreditar a los testigos Juan Guillermo Monsalve y Pablo Hernán Sierra, y si además se ejerció presión sobre esos testigos y se intentó engañar a la Corte Suprema de Justicia, y si se impulsó una vendetta política contra

Iván Cepeda, y si Diego Cadena, su abogado, actuó determinado por Uribe en esas acciones, entonces, necesariamente, Álvaro Uribe es responsable del entramado. Y si todas esas condiciones anteriores son verdaderas,

entonces la única conclusión coherente y lógicamente válida es que Uribe tiene responsabilidad directa sobre dicho entramado.

### **Desde el argumento discursivo**

#### **Diagnóstico:**

El problema radica en que el texto presume la responsabilidad de Uribe basándose en la conducta de Cadena, pero no justifica formalmente por qué dicha conducta debe implicar automáticamente la culpabilidad de Uribe.

#### **Recomendación:**

Agregar una premisa intermedia que conecte causalmente las acciones de Cadena con una orden o beneficio directo hacia Uribe.

#### **Ejemplo:**

“Si Cadena actuó en representación de Uribe y buscaba favorecer directamente al expresidente, entonces sus actos comprometen la responsabilidad de Uribe”.

### **Desde la argumentación jurídica**

#### **Implicación:**

En derecho penal rige el principio de culpabilidad personal y responsabilidad individual. No basta con la conducta de un tercero (Cadena); debe demostrarse que Uribe determinó, indujo, autorizó o se benefició conscientemente de las acciones ilegales.

En este caso: Se debe probar el nexo de determinación entre Uribe y Cadena, no solo afirmar que “actuó determinado”. La prueba debe ser clara, directa o suficientemente indicativa (indicios graves, concordantes y precisos).

### **Conclusión general**

Frente a una inconsistencia lógica en un argumento judicial o político, no basta con la fuerza narrativa o emocional. Es necesario revisar la estructura lógica, incluir premisas faltantes y, en el ámbito jurídico, aportar pruebas del vínculo causal entre los hechos y la persona señalada.



## Fórmula analizada

$$[(p \wedge q \wedge r \wedge s \wedge t) \rightarrow u] \wedge [(p \wedge q \wedge r \wedge s \wedge t)] \Rightarrow u$$

**Código 3.** Generador de tablas de verdad para fórmulas lógicas en Python con pandas e itertools.

```
import pandas as pd
import itertools

# Variables involucradas
variables = ['p', 'q', 'r', 's', 't', 'u']

# Generar todas las combinaciones de valores de verdad
truth_values = list(itertools.product([True, False], repeat=6))

# Evaluar la fórmula [(p ∧ q ∧ r ∧ s) ∧ t] → u
rows = []
for vals in truth_values:
    p, q, r, s, t, u = vals
    conj_pqrst = p and q and r and s and t
    formula = (not conj_pqrst) or u

    rows.append({
        'p': p, 'q': q, 'r': r, 's': s, 't': t, 'u': u,
        '(p∧q∧r∧s)∧t': conj_pqrst,
        '[(p∧q∧r∧s)∧t]→u': formula
    })

# Convertir a DataFrame
df = pd.DataFrame(rows)

# Mostrar la tabla
print(df.to_string(index=False))
```

**Nota:** El código fue elaborado con el apoyo de la herramienta de inteligencia artificial ChatGPT (OpenAI) OpenAI. (2025) y posteriormente ejecutado en la plataforma Google Colab. Este recurso se utilizó para automatizar la evaluación de fórmulas lógicas mediante la generación de todas las combinaciones posibles de valores de verdad y su representación en formato de tabla utilizando pandas.

## Reflexión

A manera de reflexión, es importante considerar, en primera instancia, que todos los argumentos lógicos de la cotidianidad no deben caer en el subjetivismo individual. Con lo desarrollado en este artículo, se reconoce que todo puede ser codificado y estructurado de tal manera que se le pueda asignar un criterio de verdad.

Además, es preciso mencionar que muchos de los razonamientos que se desarrollan en diferentes contextos carecen de sentido, y estos terminan siendo objeto de crítica o, en su defecto, malinterpretados, lo que genera discrepancias y tergiversación de la información. Esto, a su vez, provoca confusión en las personas que se atreven a tomar postura según lo que, a su capacidad de razonar, logran interpretar.



En este sentido, es prudente mencionar que, aunque el uso de la lógica no es tan tradicional o recurrente, se deben buscar estrategias que permitan tener un criterio más razonable, generando discursos que, vistos desde la dialéctica política, social y cultural, permitan tomar decisiones acertadas que contribuyan al buen desarrollo sociocultural y, por supuesto, al crecimiento individual como seres razonables. Por último, es preciso señalar que el uso de las herramientas tecnológicas se ha convertido en una medición constante y efectiva, siempre y cuando se les dé la orientación correcta dentro de los contextos socioculturales. En este caso, se reconoce el uso de Python como un lenguaje de programación que permite optimizar y generar, de manera lógica, tablas de verdad como método de razonamiento estructurado.

## **CONCLUSIÓN**

El presente artículo de reflexión permite evidenciar que la lógica matemática, y en particular la lógica proposicional, constituye una herramienta clave para analizar y evaluar argumentos de manera objetiva, evitando caer en apreciaciones subjetivas o falacias argumentativas. La utilización de las tablas de verdad, en conjunto con métodos de validez como la identificación de tautologías, proporciona un marco estructurado para verificar la coherencia interna de los razonamientos en contextos tanto académicos como sociales.

Asimismo, la integración del lenguaje de programación Python como recurso complementario fortalece la capacidad de análisis, ya que posibilita la automatización de procesos, la generación sistemática de combinaciones lógicas y la presentación visual de resultados. Esta convergencia entre pensamiento lógico y herramientas tecnológicas no solo agiliza el trabajo, sino que también fomenta un aprendizaje más significativo y aplicable a situaciones reales.

En definitiva, el uso articulado de la lógica proposicional, las tablas de verdad y la programación ofrece un camino sólido para la formación de un pensamiento crítico y fundamentado. Esto contribuye no solo al fortalecimiento del razonamiento deductivo en la educación matemática, sino también al desarrollo de competencias analíticas que permiten evaluar de forma más rigurosa y ética los discursos presentes en ámbitos políticos, sociales y culturales.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beuchot, M. (2004). *Introducción a la lógica*. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).  
<https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=SBBYugjrdPUC&oi=fnd&pg=PA7>
- Copi, I. y Cohen, C. (2007). *Introducción a la Lógica*. México: Limusa Noriega Editores
- Ferreirós Domínguez, J. (2010). La lógica matemática: una disciplina en busca de encuadre. *Theoria. Revista de Teoría, Historia y Fundamentos de la Ciencia*, 25(3), 285–301.  
<https://addi.ehu.es/handle/10810/39437>
- Marraud, H. (2007). *Methodus argumentandi*. Editorial Universidad Autónoma de Madrid.  
[https://www.academia.edu/download/57767538/Marraud\\_\\_Huberto.\\_Methodus-argumentandi.pdf](https://www.academia.edu/download/57767538/Marraud__Huberto._Methodus-argumentandi.pdf)
- Nogueras, G. B. (2008). Python como entorno de desarrollo científico. *Recuperado de http://torroja.dmt.upm.es/media/files/paper.pdf*.
- OpenAI. (2025). *Código en Python para generar tabla de verdad de una fórmula lógica utilizando pandas e itertools* [Código fuente]. Desarrollado con ChatGPT y ejecutado en Google Colab.  
<https://colab.research.google.com/>
- Quinayás, C. O. (2021, agosto 4). *Un método semántico de la lógica proposicional clásica: Tablas de verdad*. Academia.edu.  
[https://www.academia.edu/download/68785075/Un\\_metodo\\_Semantico\\_de\\_la\\_Logica\\_Proposicional\\_Clasica.pdf](https://www.academia.edu/download/68785075/Un_metodo_Semantico_de_la_Logica_Proposicional_Clasica.pdf)
- Sánchez Longas, J. F., Celis Parra, G. A., Epia Silva, M. A., Cuellar Medina, Y., Duque Fierro, G. A., Correa Cruz, L., Balanta Martínez, V. J., Garrido Hurtado, D. L., Forero Mendoza, A., Álvarez Carrillo, F., Pardo Rozo, Y. Y., Patiño Perdomo, O. F., Estrada-Cely, G. E., Popov Zanabria, J. D., Vargas Polonía, E. F., Jara Andrade, L., Cuellar Silva, C., Velásquez Castaño, E. M., Anturi Vargas, F., Oviedo Plazas, L. A., Vargas, L. F., & Triviño Macías, J. E. (2024). *Sindicalismo, región y educación*. CIDES SAS BIC. <https://www.ciidesbic.org/publicaciones/>
- Suppes, P., & Hill, S. (2021). *Introducción a la lógica matemática*. Reverté.  
<https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=wuAbEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5>



Salinas Herrera, J., Camacho Moreno, V., & Sánchez Pozos, J. (2017). EL ARGUMENTO LOGICO Y LA INFERENCIA DE VERDADES. *Murmillos Filosóficos*, 6(12), 81–93. Recuperado a partir de <https://revistas.unam.mx/index.php/murmillos/article/view/61266>

