



# Lógica matemática: Una propuesta para el desarrollo del razonamiento lógico

## Mathematical logic: An approach for developing logical reasoning

Carlos Andres Granados Ortiz  
Corporación Universitaria Latinoamericana, Colombia

### Open Access

### Editor

Nadia León  
Corporación Universitaria Latinoamericana

### Correspondencia

[carlosgranadosortiz@outlook.es](mailto:carlosgranadosortiz@outlook.es)

**Recibido:** 6 de enero de 2022

**Aceptado:** 12 de abril de 2022

**Publicado:** 1 junio de 2022

### Distribuido por:

Creative Commons CC-  
BY 4.0



© Copyright  
2022 Enfoque Latinoamericano

**Objetivo:** Diseñar una propuesta que le permita a los estudiantes universitarios desarrollar el pensamiento lógico matemático. **Metodología:** Para el desarrollo de este artículo se utilizó un tipo de investigación cualitativa con un enfoque interpretativo, ya que este nos permite a partir de la información recolectada, crear argumentos y así obtener conclusiones veraces acorde con el objetivo de investigación. **Resultados y conclusiones:** Para diseñar la propuesta, se ha tenido en cuenta la importancia que tiene la lógica matemática en estudiantes universitarios, ya que esta permite tener una destreza mental y así poder resolver de manera rápida y certera los problemas a los que se pueden ver involucrados en su instancia como estudiantes universitarios.

**Palabras clave:** Lógica matemática, razonamiento lógico, destreza mental.

**Objective:** Design an approach that allows university's students to develop logical mathematical thinking. **Methodology:** For the development of this article, we will see a type of qualitative research with an interpretive approach, this allows us to begin with the collected information, create arguments and thus obtain a good conclusion according to the research objective. **Results and conclusions:** To design the approach, it has taken the importance of mathematical logic in university's students, this it allows them to have a mental dexterity and thus will be able to think quickly and be carefully to solve the problems which they will be involved in their instance as university's students.

**Keywords:** Mathematical logic, logical reasoning, mental dexterity.

## Introducción

La lógica matemática ha sido estudiada desde siglos, pero teniendo en cuenta otras ramas de las matemáticas como la geometría, el álgebra, entre otros; que tienen mucho más tiempo de antigüedad, es de aquí, que a partir del desarrollo de la lógica matemática, ha habido avances significativos en esta área que ha permitido el desarrollo del pensamiento y así, realizar los aportes científicos que se han realizado y se continúan realizando. Es por esto, que es importante desarrollar esta habilidad en cada uno de nuestros estudiantes, ya que a partir de aquí le estaremos dando herramientas para que puedan resolver cualquier problema en el que se encuentren involucrado, en este artículo cuando mencionamos "problemas" no hace referencia únicamente a los problemas matemáticos que involucran resolución de problemas, también hace referencia a situaciones diferentes a las académicas.

Teniendo en cuenta lo anterior mencionado, cuando decimos, lo realicé por lógica, ¿Es correcto hacer esta afirmación?, Orozco y Díaz en 2009, realizaron un estudio donde mencionan que las personas cuando se encuentran ante alguna situación y les preguntan: ¿Cómo lo resolviste?, suelen responder: Lo hice por lógica, pero el razonamiento que aplicaron, no fue el correcto, es por esto que es muy importante conocer el significado de la lógica, (Sarmiento, 2018), en su libro de lógica formal y lógica matemática, define la lógica como el estudio de aquellos principios y métodos que permiten diferenciar el razonamiento válido del razonamiento aparente y que, en consecuencia, aumentan la probabilidad de pensar de manera correcta, en otras palabras, a todo lo que le decimos lógica, no siempre es lógica.

Para poder seguir entendiendo el concepto de lógica, se ofrecerá una comprensión sobre la paradoja de Russel, que dio origen a la creación de otros tipos de razonamientos:

Suponga que trabaja en la biblioteca departamental de su ciudad, ahí se le ha encargado la tarea de crear un catálogo con todos los nombres de los textos existentes de la biblioteca en donde trabaja. Finalizado la tarea, su jefe le pregunta si ha incluido dentro del catálogo el título de ese mismo, resulta que usted no lo hizo, y ya es muy tarde para arreglar su error.

Suponga que esta situación ha ocurrido los últimos diez años con otras bibliotecas del país, pasado este tiempo, a un joven trabajador le colocan la tarea de crear un catálogo con los títulos de todos catálogos que su título nunca han sido incluidos en sí mismo, ¿incluiría en esta ocasión el título del catálogo que está creando?

Como el catálogo que usted está haciendo no se incluye a sí mismo, lo más lógico es que empezara incluyéndolo, con el problema que al incluirlo, ya no sería ese catálogo parte de los catálogos que no incluyen su propio título, pues lo más razonable es que deba excluirlo, pero al hacer esto, debe incluirlo porque es un catálogo que no incluye su título y de esta manera se repetirá el ciclo una y otra vez. A partir de lo anterior mencionado, fue que algunos autores se interesaron en estudiar la lógica y así de esta manera evitar que se repitan paradojas.

A partir de lo anterior mencionado, al haber avances en la lógica se desarrollaron diferentes maneras de inferir o razonar, los principales tipos de razonamiento son: Inductivo, deductivo y analógico.

(Davila, 2006), menciona que el razonamiento inductivo se caracteriza debido a que sus conclusiones no necesariamente se derivan de las premisas, las dos o más premisas que contenga son individuales y su conclusión es una generalización de las premisas, ejemplo:

Supongamos que tenemos la siguiente secuencia:  $p_1 \in J, p_2 \in J, p_3 \in J, \dots, p_n \in J$ ; contextualizando el ejemplo, conozco varias hipótesis, que hay varios  $p$  que están en  $J$ , aplicando el razonamiento inductivo todo  $p \in J$ , es decir, todo  $p$  está en  $J$ .

(Davila, 2006), también menciona que el razonamiento deductivo se caracteriza porque la conclusión necesariamente se deriva de sus hipótesis y su conclusión no pueda estar fuera de la extensión de ninguna de sus premisas, ejemplo:

Todos los mamíferos tienen pulmones, todos los conejos son mamíferos, aplicando el razonamiento deductivo, se concluye que todos los conejos tienen pulmones.

(Ramírez y Bolívar, 2017), mencionan que el razonamiento análogo es la atribución de una categoría a un sujeto que se encuentra dentro de un conjunto observado, ejemplo:

En una casa de familia, viven cuatro mujeres: María, Andrea, Paola y Camila, en ellas pudimos determinar que: María es alta, bonita e inteligente; Andrea es alta, bonita e inteligente; Paola es alta, bonita e inteligente y Camila es alta y bonita. Aplicando el razonamiento análogo y observando que todas tienen las mismas características dentro de un conjunto excepto una, entonces por este tipo de razonamiento tenemos que Camila es inteligente. Cabe resaltar que en este tipo de razonamiento la conclusión pueda que sea un argumento no válido.

En relación este tema, introduciremos el concepto de lógica matemática, es una rama de las matemáticas que tuvo origen a finales del siglo XIX e inicios del siglo XX, este con el fin de darle un orden estructural a las

Carlos Andres Granados Ortiz

matemáticas, pero tiene principios o nociones los razonamientos anteriormente mencionados, teniendo en cuenta que las matemáticas son considerada una ciencia exacta, al momento de razonar o inferir, se utiliza el razonamiento deductivo o inductivo, el análogo no se aplica debido a que su conclusión no es considerada en todos los casos un argumento válido y este generaría muchas contradicciones, en efecto lo que a la lógica matemática lo que le interesa conocer es lo que ocurre con el valor de verdad cuando se relacionan dos o más proposiciones, en este artículo nos referiremos a valores de verdad si podemos determinar si es verdadero o falso, pero no ambos.

Primero conozcamos qué es una proposición, es un enunciado que le podemos determinar algún valor de verdad, por ejemplo:

Todos los números impares son números primos

Es una proposición, porque el 9, es un número impar y no es primo, por lo tanto su valor de verdad es falso.

¿Qué estás haciendo?

Es una pregunta que no podemos determinar si es falsa o verdadera, por lo tanto no es una proposición.

Teniendo en cuenta lo anterior mencionado, se pueden crear relaciones entre estas proposiciones y al ser proposiciones, su relación también es una proposición y son conocidas como proposiciones compuestas, lo que no se sabe y debemos determinar es su valor de verdad. Supongamos que estoy comiendo y estoy haciendo la tarea son proposiciones, entonces crearemos relaciones de la siguiente manera:

Estoy comiendo o estoy haciendo la tarea.

Estoy comiendo o estoy haciendo la tarea, pero no ambos.

Estoy comiendo y estoy haciendo la tarea.

Estoy comiendo, entonces estoy haciendo la tarea.

Estoy comiendo, si y solo sí, estoy haciendo la tarea

O, y, entonces y si y solo si, son llamados conectivos lógicos, existen más conectivos, pero para este artículo, tendremos en cuenta los anteriores mencionados.

Cada uno de estos conectivos tienen una particularidad, que comúnmente son utilizados con error, y la idea es que aprendas a utilizarlos, de esta manera cuando estés leyendo, hablando o escuchando te permitirá tener una mejor comprensión del tópico que esté tratando.

## Propuesta para el desarrollo del pensamiento lógico

En esta sección presentaremos una serie de ejercicios, el cual le permitirá a los estudiantes comprender la estructura básica de la lógica matemática, esto con el fin de potencializar sus habilidades orales y escritas, cabe resaltar que para el desarrollo de esta propuesta no es necesario tener ningún conocimiento básico de matemática, solo debes seguir las recomendaciones aquí propuestas.

Comprender los conectivos lógicos.

Para mejorar tu razonamiento lógico, debes de comprender cada uno de los conectivos lógicos propuestos en la sección anterior.

Conectivo lógico O.

El o tiene veracidad siempre y cuando una o ambas proposiciones tengan valor de verdad verdadero, ejemplo#1:

Proposición: María tiene novio o se gana lotería.

Análisis de la proposición, es muy común ver que cuando vemos el conectivo o, solo elegimos una de las dos opciones, y es correcto, pero pocos saben que si eliges ambas también sigue estando correcto, porque me está diciendo que puede pasar lo primero o puede pasar lo segundo, pero implícitamente, pueden pasar las dos y sigue siendo verdad, si María tiene novio junto con ganarse la lotería, sigue teniendo validez mi argumento.

Ejemplo#2: Supongamos que tienes mucha hambre y vas a un restaurante a almorzar, en el menú encuentras lo siguiente:

Carne asada + plátano maduro = \$25.000

Carne asada + patacones = \$25.000

Carne asada + patacones o plátano maduro = \$25.000

¿Cuál de las tres opciones eliges?

Si tengo mucha hambre y me gusta ver bastante comida en mi plato, yo elegiría la última opción, teniendo en cuenta que el conectivo lógico me permite seleccionar ambas y pagaría por las dos lo que pagaría por el precio de una.

Carlos Andres Granados Ortiz

Conectivo lógico O exclusivo.

El o tiene veracidad siempre y cuando una de las proposiciones, pero no ambas tenga valor de verdad verdadero.

Ejemplo#3: Tengamos como referencia el ejemplo#2, y el dueño del restaurante decide cambiar el menú:

Carne asada + plátano maduro o patacón, pero no ambos=\$25.0000

Carne asada + papas a la francesa o yuca frita, pero no ambos= \$30.000

El o exclusivo tiene la característica de que puedo elegir una de las dos opciones y eso se garantiza cuando escribe el pero no ambos, si no escribes esa parte, se puede interpretar como e O el punto anterior.

Conectivo lógico Y

El y tiene veracidad siempre y cuando ambas proposiciones tengan valor de verdad verdadero.

Ejemplo#4: Supongamos que estas realizando tu tesis, monografía o proyecto de grado para cumplir el último requisito y obtener tu título universitario, un amigo te pregunta ¿Qué harás después que te aprueban el trabajo de grado? Y tú respondes: Me aprueban el trabajo de grado y me gradúo el próximo semestre. Si observan, una proposición está ligada a la otra, porque si una no se cumple, la otra tampoco se va cumplir, porque qué ocurre si no le aprueban el trabajo de grado, no se gradúa y qué ocurre si no se gradúa, lógicamente no aprobó su trabajo de grado.

Conectivo lógico ENTONCES

Este conectivo lógico es muy utilizado ya que significa implicación, es decir, tomas un camino y te lleva al destino deseado, pero no te puedes devolver por ese mismo camino, por lo tanto tiene sus características porque si una de las proposiciones es falsa, tiene veracidad y si ambas son falsas, también tiene veracidad, para esto realizaremos el siguiente ejemplo.

Ejemplo#5:

Proposición B= Tengo luz en mi casa.

Proposición A= Estoy viendo una película en mi televisor.

Relacionando la proposición A y B se obtiene lo siguiente:

Si A es verdadera y B es verdadera, se tiene:

Lógica matemática: Una propuesta para el desarrollo del razonamiento lógico

Estoy viendo una película en mi televisor, entonces tengo luz en mi casa.

Si A es verdadera y B es falsa, se tiene:

Estoy viendo una película en mi casa, entonces no tengo luz en mi casa.

Si observan en este punto, no tiene sentido estar viendo una película en mi casa si no tengo luz, por lo tanto esta proposición es falsa.

Si A es falsa y B es verdadera, se tiene:

No estoy viendo una película en mi televisor, entonces tengo luz en mi casa.

Si observan, el hecho que no vea una película en mi casa, no implica que no tenga luz, pero al tener luz en mi casa y al momento de querer ver una película, lo poder hacer, por lo tanto esta proposición es verdadera.

Si A es falsa y B es falsa, se tiene:

No estoy viendo una película en mi televisor, entonces no tengo luz en mi casa.

Teniendo en cuenta que si quiero ver la película, esta proposición es verdadera, porque no la estoy viendo por el motivo que no tengo fluido eléctrico.

Conectivo lógico SI Y SOLO SI

El sí y solo si tiene veracidad siempre y cuando ambas proposiciones tengan valor de verdad verdadero o ambas proposiciones tengan valor de verdad falso, para tener una mejor comprensión de este conectivo realizamos el siguiente ejemplo:

Ejemplo#6:

Supongamos que estamos en el año 2020; María va a celebrar sus 15 años, si y solo si, nació en el 2005. A diferencia del conectivo lógico entonces, en este puedes ir de una proposición a la otra en el sentido que desees, además este conectivo tiene la particularidad que se puede escribir de la siguiente manera: María va a celebrar sus 15 años, entonces nació en el 2005 y María nació en el 2005, entonces va a celebrar sus 15 años.

Aplicar los conectivos lógicos

Después de haber comprendido las definiciones de los conectivos lógicos, se deben colocar en práctica cuando hablamos y escribimos, de esta manera nos apropiaremos de cada uno de ellos, por ende a

Carlos Andres Granados Ortiz

continuación te presentan una serie de ejercicios para que practiques lo aprendido, recuerda que los ejercicios planteados a continuación solo requieren los conceptos básicos aquí planteados.

Escribe un ensayo corto sobre cualquier tópico donde apliques mínimo tres veces cada uno de los conectivos lógicos.

Qué se puede inferir del siguiente enunciado: Al salón de clases no se puede entrar comiendo o tomando gaseosa.

Ayer tenía 15 años y el próximo año tendré 16 años. Si el día de mañana cumplo años. ¿En qué día y mes nací?

Cinco mujeres, al ser interrogadas por un delito que cometió una de ellas, manifestaron lo siguiente:

María: Fue Camila.

Andrea: Fue María.

Camila: María miente.

Paola: Yo no fui.

Carla: Yo fui

Si solo una de ellas dice la verdad, ¿quién cometió el delito?

Se le pregunta la hora a un señor y este contesta: "Dentro de 20 minutos mi reloj marcará las 10 y 52". Si el reloj está adelantado de la hora real 5 minutos, ¿qué hora fue hace 10 minutos exactamente?

María, que es mayor que Andrea en 1 año menos un día, nació el 1 de enero de 2010. ¿Qué día nació Andrea?

## **Conclusión**

La idea principal de este artículo, era diseñar una estrategia que le permitiera a los estudiantes universitarios desarrollar su razonamiento lógico, cabe resaltar que se seleccionó los conceptos básicos de la lógica matemática y a partir de esta se crearon una serie de ejercicios, estos ejercicios no requieren ningún dominio o conocimiento de matemática básica, es por ende, que cualquier persona interesada podrá realizarlo, por otra parte, es muy importante que el lector utilice o aplique estos conceptos y de esta manera podrá tener una apropiación en este tópico.

## Referencias bibliográficas

- Álvarez, O. (2013). *Las unidades didácticas en la enseñanza de las ciencias naturales, educación ambiental y pensamiento lógico matemático*. Itinerario educativo. 62. p.p. 115-135.
- Bejarano, A. (2016). *La lógica fregeana: Una propuesta sobre la enseñanza de la lógica*. Itinerario educativo. 68. p.p. 165-186.
- Castro Riaño, L. C. (2018). La acción colectiva feminista ¿De la lucha de clases a la lucha de géneros? Aportes para la comprensión práctica de los movimientos sociales: el caso Ni Una Menos. *Amauta*, 16(31), 115-157. <https://doi.org/10.15648/am.31.2018.8>
- Dávila, G. (2006). *El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales*. *Revista de educación Laurus*. 12. p.p. 180-205.
- Ferrándiz, C., Bermejo, R., Sainz, M., Ferrando, M. y Dolores, M., (2008). *Estudio del razonamiento lógico-matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples*. *Anales de psicología*, 24(2). p.p. 213-222.
- García Flores, R. F. (2018). Una aproximación a partir de la teoría de sistemas al comportamiento de la organización social. *Amauta*, 16(32), 191-203. <https://doi.org/10.15648/am.32.2018.10>
- Martínez, J. (2011). *Métodos de investigación cualitativa*. *Revista de la corporación internacional para el desarrollo educativo*. 8, p.p. 1-33.
- Ramírez, M., Bolívar, J. (2017). *El razonamiento analógico y el desarrollo de la habilidad inferencial en las asignaturas de física y química, en el marco de las competencias científicas de los grados 10° y 11° de educación media*. Bogotá. Pontificia Universidad Javeriana.
- Ruiz, D. (2008). *Las estrategias didácticas en la construcción de las nociones lógicas-matemáticas en la educación inicial*. *Paradigma*. 29(1). p.p. 91-112.
- Orozco, C., Díaz, A. (2009). *Formación del razonamiento lógico matemático*. *Revista Aleph Zero*. p.p. 1-14.
- Sarmieto, J. (2018). *Lógica formal y lógica matemática*. Bogotá. DGP Editores S.A.S. Universidad externado de Colombia.

