

Alicia en el País de las Maravillas:
Un viaje a través de los problemas matemáticos:
HELEN TICONA

Contents

1	Introducción	2
2	La lógica en el País de las Maravillas	2
2.1	Lógica proposicional	2
2.2	Lógica de predicados	2
3	El concepto de infinito	3
3.1	Infinito potencial	3
3.2	Infinito actual	3
4	Paradojas matemáticas en la narrativa	3
4.1	La paradoja de Zenón	3
4.2	Paradojas autorreferenciales	4
5	La geometría en el País de las Maravillas	4
5.1	Formas y estructuras geométricas	4
5.2	Transformaciones geométricas	4
6	Problema	5
7	Solución	6

1 Introducción

Alicia en el País de las Maravillas es una obra literaria rica en paradojas y juegos de lógica que, aunque está dirigida principalmente a un público infantil, está llena de complejos problemas matemáticos que a menudo se pasan por alto. A través de las aventuras de Alicia, Lewis Carroll (quien también era matemático) introduce elementos como la lógica proposicional, la teoría de juegos, la geometría y el infinito, creando una interacción fascinante entre la fantasía y las matemáticas. Este documento tiene como objetivo analizar estos problemas matemáticos en la obra y cómo los personajes y las situaciones pueden ser entendidos desde una perspectiva matemática.

2 La lógica en el País de las Maravillas

Uno de los temas recurrentes en la obra es el uso de la lógica. Alicia se encuentra con diversos acertijos y situaciones que parecen desafiar la lógica tradicional, pero que en realidad están basados en principios lógicos y matemáticos.

2.1 Lógica proposicional

La lógica proposicional se centra en las relaciones entre proposiciones o enunciados que pueden ser verdaderos o falsos. En el País de las Maravillas, uno de los ejemplos más claros de lógica proposicional es el diálogo entre Alicia y el Sombrero Loco, cuando ella le pregunta "¿Por qué un cuervo se parece a un escritorio?". Este tipo de pregunta aparentemente sin sentido refleja la complejidad de la lógica proposicional y la forma en que los enunciados pueden derivar de supuestos aparentemente simples.

En matemáticas, la lógica proposicional se utiliza para establecer fundamentos sólidos en los que se puede construir teoría más compleja. En este capítulo, exploraremos cómo los acertijos del libro pueden ser modelados a través de la lógica proposicional, analizando cómo los diferentes personajes aplican (o malinterpretan) estos principios.

2.2 Lógica de predicados

La lógica de predicados va más allá de la lógica proposicional, ya que permite expresar relaciones entre objetos y los predicados asociados con estos objetos. A través de la estructura de predicados, es posible representar más detalles y complejidad en los enunciados lógicos.

En la obra, Alicia constantemente se enfrenta a situaciones que involucran objetos y personajes con propiedades complejas. Por ejemplo, el hecho de que la Reina de Corazones dé órdenes contradictorias puede interpretarse como un fallo en las reglas lógicas predicadas. En este capítulo, exploramos cómo la lógica de predicados puede aplicarse para entender la naturaleza de estos enunciados y cómo las contradicciones lógicas surgen en la obra.

3 El concepto de infinito

En *Alicia en el País de las Maravillas*, el infinito aparece de manera sutil pero significativa, en particular a través de las transformaciones que Alicia experimenta y los cambios en su tamaño.

3.1 Infinito potencial

El infinito potencial es un concepto en matemáticas que describe algo que no está completamente desarrollado, sino que continúa creciendo. En la historia, Alicia crece y se encoge constantemente, lo que se puede asociar con la noción de infinito potencial: ella nunca alcanza un tamaño "definitivo" ni permanece en un estado fijo.

Desde una perspectiva matemática, el infinito potencial es la idea de una secuencia de números que puede continuar indefinidamente sin llegar a un límite. Este concepto es fundamental en el cálculo y la teoría de límites. Analizaremos cómo el comportamiento de Alicia puede reflejar este concepto matemático y cómo se relaciona con los cambios continuos en el espacio y el tiempo dentro del libro.

3.2 Infinito actual

A diferencia del infinito potencial, el infinito actual es un concepto en el que el infinito es considerado como una entidad completa o un conjunto de elementos infinitos. En la obra de Carroll, podemos ver representaciones de infinito actual en el escenario de los conejos y las puertas que Alicia debe atravesar. La idea de un "mundo sin fin" es evidente en la descripción de un espacio que no tiene un final claro o un borde definido.

El infinito actual también se relaciona con los números reales en matemáticas, que forman un conjunto continuo e infinito. Este concepto es crucial para entender no solo las paradojas que surgen en la narrativa, sino también cómo las matemáticas manejan el concepto de un infinito que ya está "completo".

4 Paradojas matemáticas en la narrativa

Las paradojas son una característica clave de la obra de Lewis Carroll. En *Alicia en el País de las Maravillas*, las paradojas no solo sirven para entretener, sino que también permiten explorar conceptos matemáticos profundos.

4.1 La paradoja de Zenón

Una de las paradojas más conocidas que resuenan en la obra es la paradoja de Zenón, en la que Aquiles nunca puede alcanzar a la tortuga en una carrera, ya que siempre está alcanzando el punto donde la tortuga estaba previamente. Este tipo de paradoja es un excelente ejemplo de cómo las ideas de infinito y convergencia se manifiestan en la obra de Carroll.

En términos matemáticos, esta paradoja es un precursor de la idea de las series infinitas y el concepto de límite, que es esencial en el cálculo. Aquí exploramos cómo esta paradoja se refleja en las interacciones de Alicia con los personajes del País de las Maravillas.

4.2 Paradojas autorreferenciales

Las paradojas autorreferenciales son aquellas en las que una declaración se refiere a sí misma. En la obra, uno de los ejemplos más famosos es el enigma de la carta de la Reina de Corazones, quien dicta sentencias que a menudo son contradictorias. Este tipo de juegos con la autorreferencia se puede analizar a través de la lógica matemática.

Las paradojas autorreferenciales, como el "paradoja del mentiroso" (donde una persona dice "estoy mintiendo"), pueden representar un desafío para la lógica formal. En este capítulo, analizamos cómo las paradojas autorreferenciales se relacionan con los problemas matemáticos y cómo afectan la coherencia de las narrativas en *Alicia en el País de las Maravillas*.

5 La geometría en el País de las Maravillas

La geometría desempeña un papel importante en la obra, ya que Alicia se enfrenta a diversas transformaciones en su tamaño y las figuras que ve en su camino. Este capítulo explora cómo la geometría se aplica a las situaciones que Alicia encuentra.

5.1 Formas y estructuras geométricas

En el País de las Maravillas, las formas y las estructuras geométricas no siempre siguen las reglas de la geometría euclidiana. Alicia encuentra figuras que se estiran, se encogen o se deforman de maneras que no se ajustan a las normas clásicas de la geometría.

Esto es particularmente evidente cuando Alicia crece y se encoge, ya que las dimensiones del mundo a su alrededor también cambian. Este comportamiento refleja conceptos de geometría no euclidiana, en la que las reglas convencionales de las formas y las distancias no siempre se aplican.

5.2 Transformaciones geométricas

Las transformaciones geométricas son movimientos que cambian la posición de una figura sin alterar su forma. En el País de las Maravillas, Alicia experimenta transformaciones de su propio cuerpo que se pueden modelar mediante transformaciones geométricas, como traslaciones, rotaciones y escalas.

Este capítulo explora cómo estos cambios en la geometría de Alicia son análogos a conceptos matemáticos y cómo las transformaciones afectan la percepción del espacio en la obra.



Figure 1: Alicia en el País de las Maravillas

Problema de Lógica Proposicional

6 Problema

Dado el siguiente conjunto de proposiciones, determine la verdad o falsedad de las mismas, basándose en las reglas de la lógica proposicional. Supongamos que sabemos que el Conejo Blanco está despierto:

- **Alicia:** "Si el Sombrero Loco es amable, entonces el Conejo Blanco está despierto."
Esto puede representarse como: $S \rightarrow B$, donde S es "El Sombrero Loco es amable" y B es "El Conejo Blanco está despierto."
- **Sombrero Loco:** "Si el Conejo Blanco está despierto, entonces el Gato de Cheshire está sonriendo."
Esto puede representarse como: $B \rightarrow C$, donde C es "El Gato de Cheshire está sonriendo."

- **Conejo Blanco:** "Si el Gato de Cheshire está sonriendo, entonces Alicia está en el País de las Maravillas."
Esto puede representarse como: $C \rightarrow A$, donde A es "Alicia está en el País de las Maravillas."

Sabemos que el Conejo Blanco está despierto (B es verdadero). Determinemos la verdad de las demás afirmaciones.

7 Solución

Usaremos la lógica proposicional para deducir la verdad de las proposiciones.

- Sabemos que B es verdadero. Dado que $B \rightarrow C$, entonces C debe ser verdadero.
- Dado que C es verdadero, $C \rightarrow A$ nos dice que A también es verdadero.
- Finalmente, dado que A es verdadero, $S \rightarrow B$ implica que S debe ser verdadero.

Por lo tanto, todas las afirmaciones son verdaderas.