

Contextos AC1-AC6-AC9-AC14 con Contexto Ejercicio

Este documento presenta algunas de las concepciones alternativas (AC) relacionadas con la Ley de Ohm. Los alumnos suelen presentar concepciones alternativas (cometer errores conceptuales) que les impiden comprender de manera profunda la Ley de Ohm.

A continuación, se presenta la descripción de cada una de ellas.

AC1 Modelo del circuito abierto: se refiere a la creencia errónea de algunos estudiantes de que puede circular corriente en un circuito abierto. Esta concepción alternativa se manifiesta cuando los estudiantes aplican la Ley de Ohm o suponen la existencia de divisores de tensión o corriente en un circuito que está claramente abierto, es decir, con un interruptor en posición de abierto o con una interrupción en el circuito.

Para identificar esta concepción, se puede presentar a los estudiantes un circuito con un interruptor abierto y pedirles que analicen el circuito. Si el estudiante da una respuesta que implica que el interruptor está cerrado (por ejemplo, calculando corriente o tensión como si el circuito estuviera completo), esto indica que están aplicando incorrectamente la Ley de Ohm y no comprenden que en un circuito abierto no puede haber flujo de corriente.

AC6 Modelo del cortocircuito: el alumno no se da cuenta que, cuando hay un cortocircuito en bornes de un componente, toda la corriente circulará por el cable que provoca el cortocircuito, evitando así que la corriente circule por cualquier otro componente que se halle en paralelo con el cable. Los alumnos que poseen esta concepción alternativa tienden a no tener en cuenta el cortocircuito y analizan el resto del circuito como si este no existiera.

AC9 Razonamiento local: se refiere a la tendencia de los estudiantes a analizar los componentes de un circuito eléctrico de manera aislada, sin considerar el circuito en su totalidad. Esto significa que los estudiantes pueden enfocarse en cómo la Ley de Ohm se aplica a una sola resistencia o a una parte específica del circuito, pero no logran integrar esta información para entender el comportamiento global del circuito.

Por ejemplo, un estudiante podría calcular correctamente la corriente a través de una resistencia individual utilizando la Ley de Ohm, pero podría tener dificultades para comprender cómo esta corriente se relaciona con otras partes del circuito, como en configuraciones en serie o en paralelo. Este enfoque fragmentado puede llevar a errores en la interpretación y aplicación de conceptos eléctricos más complejos, ya que no se tiene en cuenta la interacción entre todos los componentes del circuito.

AC14 Topología serie/paralelo: se refiere a las dificultades que enfrentan los estudiantes al distinguir entre circuitos en serie y en paralelo. Esta confusión puede impedir una comprensión profunda de la Ley de Ohm y otros principios eléctricos.

En un **circuito en serie**, todos los componentes están conectados uno tras otro, de modo que la misma corriente fluye a través de cada componente. En cambio, en un **circuito en paralelo**, los componentes están conectados a los mismos dos puntos, permitiendo que la corriente se divida y fluya por diferentes ramas del circuito.

Los estudiantes a menudo tienen problemas para identificar correctamente estas configuraciones, lo que puede llevar a errores en el análisis y la resolución de problemas

de circuitos. Por ejemplo, pueden no reconocer que en un circuito en paralelo, el voltaje a través de cada rama es el mismo, mientras que en un circuito en serie, la corriente es constante a través de todos los componentes.

CONTEXTO EJERCICIO:

El circuito corresponde al siguiente netlist:

VI NI 0 10

R1 NI N2 I

R2 N2 0 I

R3 N3 0 I

R4 N2 0 I

R5 0 0 I

Este ejercicio en concreto está diseñado para detectar las siguientes ACs: AC1 (modelo del circuito abierto), AC14 (topología serie/paralelo), AC6 (modelo del cortocircuito) y AC9 (razonamiento local).

Los alumnos que tienen la AC1 (modelo del circuito abierto) consideran que R3 influye en la diferencia de potencial entre N2 y 0. Creen que por R3 circula corriente aunque esté en circuito abierto (o no se dan cuenta del circuito abierto).

Los alumnos que tienen la AC14 (topología serie/paralelo) consideran que R2 no influye en la diferencia de potencial entre N2 y 0. Como R2 está dibujada en paralelo con la fuente de tensión, directamente la eliminan pensando que no afecta. Están confundiendo representación gráfica (dibujada en paralelo) con conexión (los dos componentes, resistencia y fuente de tensión, deben estar conectados entre los dos mismos nudos para considerarse conexión en paralelo). Sólo se puede eliminar una resistencia cuando está conectada (no dibujada) en paralelo a una fuente de tensión, pues la diferencia de tensión en bornes de la resistencia es constante.

Los alumnos que tienen la AC9 (razonamiento local) piensan que solo R1 y R2 influyen en la diferencia de potencial entre N2 y 0. Identifican un divisor de tensión teniendo en cuenta solo una parte del circuito (razonan localmente y no ven el circuito como un sistema). No se dan cuenta que cuando la corriente llega a N2 se distribuye entre R2 y R4 (ambas resistencias están conectadas en paralelo), así que R4 también se tiene en cuenta en la diferencia de tensión entre N2 y 0.

Los alumnos que tienen la AC6 (modelo del cortocircuito) consideran que R5 influye en la diferencia de potencial entre N2 y 0. Tienden a eliminar los cables del circuito. La resistencia R5 está cortocircuitada (sus dos terminales están conectados al mismo nudo), así que la corriente va a circular por el cortocircuito (cable) en vez de por la resistencia ya que éste no se opone a su paso.

A continuación, se detallan algunos ejemplos de alumnos que presentan alguna de estas concepciones alternativas:

Los alumnos que eligen una respuesta que no incluye la R4 presentan claramente la

AC9. Están cortando el circuito entre N2 y 0 y obviando el resto, no ven el circuito como un sistema. R4 está conectada en paralelo a R2, así que también hay que tenerla en cuenta para calcular la diferencia de tensión entre N2 y 0.

Los alumnos que incluyen en el análisis la resistencia R3 presentan claramente la AC1. La resistencia R3 está en circuito abierto y, por tanto, no circula corriente a través de ella, y no forma parte del circuito. El alumno con la AC1 cree que en un circuito que está abierto puede circular corriente (está considerando que el interruptor está cerrado) y, por tanto, considera que R3 influye en el cálculo de la diferencia de tensión entre N2 y 0. Si el alumno dice que sobra R3, o que no influye No presenta la AC1.

Los alumnos que incluyen la resistencia R5 presentan claramente la AC6 (incluyen R5). La resistencia R5 está cortocircuitada (sus dos terminales están conectados al mismo nudo), así que la corriente va a circular por el cortocircuito en vez de por la resistencia ya que éste no se opone a su paso. Los alumnos que eligen esta opción obvian el cable que cortocircuita la resistencia R5 (los alumnos con la AC6 creen que los cables se pueden eliminar).