

DISEÑO Y VALIDACIÓN DE SECUENCIA DIDÁCTICA PARA EL ESTUDIO DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA CON DISPOSITIVOS MÓVILES EN EL CONTEXTO RURAL

Autores. Iván Imbachi 2 Oscar Suarez. Universidad Distrital Francisco José de Caldas iaimbachir@correo.udistrital.edu.co, Universidad
Distrital Francisco José de Caldas, ojardeys@correo.udistrital.edu.co

Tema. Eje temático 6: Formación de profesores y conocimiento escolar: propuestas de conocimiento escolar y de ciencia escolar frente
a problemas particulares, educación en ciencias en contexto, desarrollo cognitivo y afectivo; y currículo.

Modalidad. 1. Nivel educativo Educación media

Resumen. Este documento tiene por objetivo reportar el diseño y validación de la secuencia didáctica (SD) titulada “Ruta de la corriente
eléctrica: desde la pared hasta tu celular”, soportada en la APP Electric Circuit Studio®, dirigida a estudiantes de educación media-rural
sin acceso a internet. La SD se fundamenta en tres aspectos: pedagógico-didáctico (aprendizaje activo), disciplinar (corriente eléctrica
y voltaje) y técnico-tecnológico (tecnología como mediación); Se caracteriza la población estudiantil. La validación de la secuencia
didáctica se basa en estamentos complementado con el índice de Aiken. El principal resultado es una SD coherente, consistente,
situada en el contexto propio de los estudiantes y acorde con la investigación en curso. A manera de conclusión este trabajo deja una
propuesta metodológica para el diseño y validación de secuencias didácticas que incluyan tecnología como mediación.

Palabras claves: Aplicación móvil, aprendizaje activo, secuencia didáctica, circuito rectificador de onda completa, Índice de Aiken,
educación rural.

Introducción

Como resultado de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, se espera que los estudiantes se apropien de
los conceptos de tal manera que les permita explicar e interactuar con los fenómenos de su cotidianidad, basados en
elementos del proceder científico fundamentado y argumentado (MEN, 2006). La enseñanza de la física en consecuencia,
destaca la posibilidad de que el estudiante entienda y explique lo cotidiano desde esta disciplina (Klein, 2012).

La educación científica actual requiere de mejoras significativas basadas en la innovación y la investigación que permitan
resolver sus problemas principales (Vilchez et al, 2013), es preciso entonces, implementar recursos innovadores como las
TIC que permitan replantear la práctica docente a partir de estrategias más efectivas (Capuano, 2011). Dicha
implementación debe ser orientada por enfoques metodológicos que articulen la didáctica y el contenido: el “aprendizaje
activo”, caracterizado por darle protagonismo al estudiante, donde a partir de sus preconceptos y experiencia propia,
establece un conocimiento sólido de los saberes científicos (Silberman 2006). Teniendo en cuenta dichos elementos, se
establece el proceso de diseño y validación de una secuencia didáctica basada en el aprendizaje activo y el uso de la App
llamada ELECTRIC CIRCUIT STUDIO® titulada “Ruta de la corriente eléctrica: desde la pared hasta tu celular”, la SD
pretende que el estudiante comprenda la corriente y el voltaje AC/DC y los principios físicos asociados a un circuito
rectificador de onda completa.

Referente teórico

Aprendizaje Activo

El aprendizaje activo es un modelo centrado en el estudiante, que parte de los conocimientos previos, promoviendo el trabajo en equipo. Las etapas son: discusión en clase, inducción de preguntas, aprendizaje en colaboración, enseñanza entre pares, aprendizaje independiente, aprendizaje emocional y desarrollo de aptitudes (Silberman, 2006, Hernandez-Silva et al, 2018). Existe evidencia de la efectividad de los procesos orientados por el aprendizaje activo en comparación con las metodologías tradicionales (Sokoloff et al., 1998).

Circuito rectificador de onda completa

Los dispositivos electrónicos en su mayoría utilizan corriente directa (DC) como fuente de alimentación, sin embargo, en los tomacorrientes de las casas la señal de la corriente es alterna (AC), por lo cual es necesario de dispositivos que hagan dicha transformación AC $\rightarrow$ DC (Serway, 2009). Un circuito rectificador de onda completa tiene como función realizar dicha conversión en un proceso que se llama rectificación (Serway 2009), para poder realizar esto, es necesario un conjunto de componentes en el circuito como lo son: transformador, puente de diodos, capacitor, resistencia y diodo Zener.

Uso de las TIC en la educación

Establecer estrategias que permitan despertar mayor interés en los estudiantes, que dinamice y haga más eficaces los procesos de enseñanza-aprendizaje, además de desarrollar habilidades y competencias en el estudiantado, es en general la meta de cualquier docente que quiera innovar y replantear las metodologías tradicionales, poco favorables para el aprendizaje de los estudiantes. Las TIC son elementos clave para establecer la innovación que la educación requiere, lo que permite producir una revolución en la enseñanza de las ciencias a partir del replanteamiento de las estrategias en las prácticas docentes (Capuano, 2011).

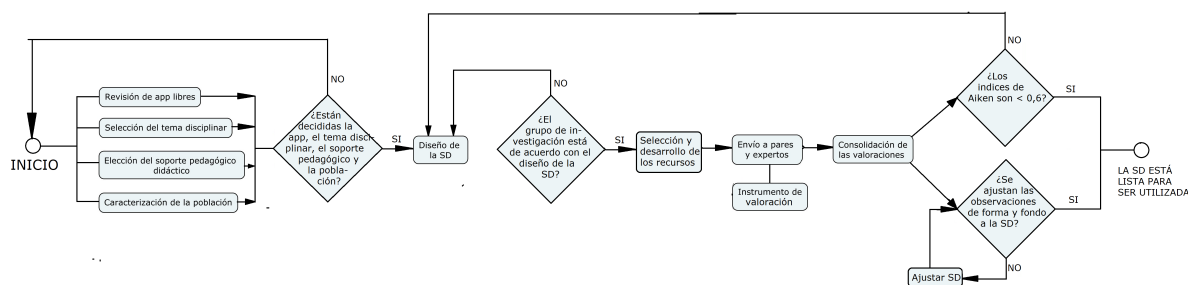
Secuencias didácticas (SD)

Tobón et al. (2010) define las SD como *"...conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación de un docente, buscan el logro de determinadas metas educativas, considerando una serie de recursos..."*, lo que resulta en la práctica, una ventaja metodológica en los procesos educativos. La estructura de una SD además de la secuenciación de contenidos, deben destacar las habilidades, actitudes y los preconceptos de los estudiantes (Díaz, 2013).

Metodología

El enfoque metodológico para la validación de la secuencia didáctica tuvo un componente cuantitativo y cualitativo. El aspecto cualitativo hace referencia a los comentarios que los pares y expertos expresaron en cada una de las partes de la SD, en cuanto al cuantitativo hace referencia a la V de Aiken utilizada para la valoración de cada uno de los indicadores. El gráfico 1 ilustra el proceso metodológico que se empleó para diseñar y validar la SD,

Gráfico 1. Proceso metodológico



Fuente. Elaboración propia

Instrumentos

Caracterización de la población

Tipo de estudio: Descriptivo

Inicialmente se realizó una exploración del contexto a trabajar, estableciendo un diagnóstico por medio de una revisión documental de las características socioeconómicas de la región (Pitalito – Huila), posteriormente se definieron mediante encuestas de opción múltiple las condiciones socioeconómicas del grupo focal a trabajar (14 estudiantes de grado 11°).

Índice de Aiken - Validación de la SD

Posterior a la fundamentación en cuanto las categorías: pedagógico-didáctico, disciplinar y técnico-tecnológico, se consolidó la SD titulada “Ruta de la corriente eléctrica: desde la pared hasta tu celular”, luego se distribuyó la SD entre pares y expertos para que evaluaran en una escala del 1 al 5 los indicadores mostrados en la Tabla 1.

Tabla 1. Instrumento de validación de la SD.

#	Indicador
1	En la secuencia didáctica se evidencian los principios del aprendizaje activo
2	Es coherente la secuencia didáctica con los objetivos de aprendizaje expuestos
3	La organización conceptual de los contenidos presentados en la secuencia didáctica es pertinente para los estudiantes de grado 11
4	Los conceptos presentes en la secuencia didáctica son apropiados para los estudiantes de grado 11
5	Las actividades presentes en la secuencia didáctica son convenientes para los estudiantes de grado 11
6	La manera en que se plantean las preguntas de análisis en la secuencia didáctica es adecuada para los estudiantes de grado 11
7	Es acertado el uso de la App “Electric circuit studio®” en general de las TIC, en la secuencia didáctica.
En la siguiente casilla, comento algunas apreciaciones:	

Fuente. Propia

A partir de las valoraciones para cada indicador se calculó el indicador V de Aiken: un enfoque de análisis cuantitativo para determinar la validez a partir de la opinión de N expertos o pares académicos (Aiken, 1980). El valor V cuantifica el acuerdo

entre jueces para adoptarse posteriormente como criterio para revisar, modificar o eliminar características relacionadas a los ítems evaluados (Martin et al 2017), el valor V va de 0 a 1 donde 1 es la mayor puntuación y se determina mediante:

$$V = \frac{\bar{X} - l}{k}$$

Donde $\bar{X}$ es la media de las calificaciones de los jueces en la muestra, l es la calificación más baja posible y k es el rango de los valores posibles de la escala de valoración.

Resultados y discusión

La caracterización de la población evidenció que los factores socioeconómicos locales afectan las condiciones educativas de los estudiantes; en el caso de educación rural los estudiantes deben invertir tiempo en labores agropecuarias, lo que impacta el interés y desempeño académico. En particular, se encontraron factores como: la ubicación geográfica (largas distancias que recorren los estudiantes); altos niveles de deserción escolar (pasando de una cobertura en primaria del 94% a una cobertura en educación media del 40%); Resultados ICFES por debajo del promedio nacional, municipal y en comparación con otras sedes rurales.

Los valores de V de Aiken para cada indicador se muestran en la tabla 2. El indicador 6 obtuvo un índice V de Aiken menor al 0,75 por lo que se realizó la respectiva revisión y se aplicaron las correcciones necesarias, enfocando el mejoramiento de la SD en la manera en que se plantearon las preguntas de análisis sin olvidar los comentarios.

Tabla 2. Resultados evaluadores de la secuencia

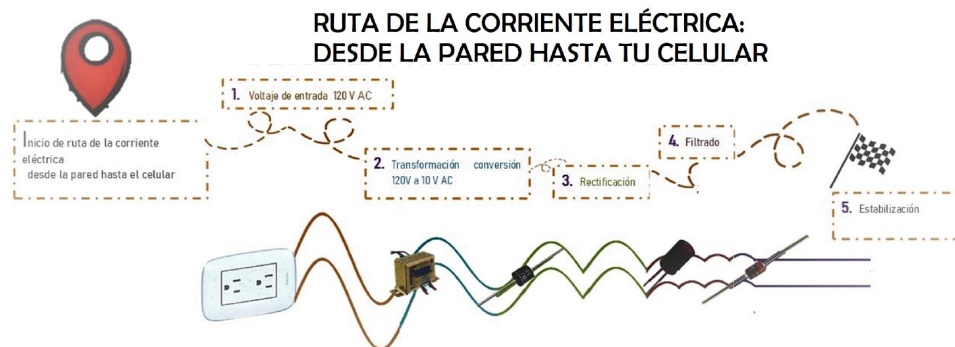
Indicador	1	2	3	4	5	6	7
V para cada indicador	0,87	1,00	0,93	0,87	0,93	0,68	0,93

Fuente. Propia

Acerca de la secuencia

La secuencia didáctica, está diseñada con el propósito de que los estudiantes de educación media, comprendan el proceso de transformación tanto del voltaje como de corriente que se da en cada elemento de un circuito rectificador de onda completa en cada uno de sus componentes (Gráfico 2).

Gráfico 2. Portada de la secuencia didáctica "ruta de la corriente eléctrica: desde la pared hasta tu celular"



Fuente. Propia

Durante el desarrollo de la secuencia didáctica, se plantean diversas actividades (prácticas experimentales, trabajo colaborativo, animaciones, simulaciones PhET®) y en mayor medida el uso del Software ELECTRIC CIRCUIT STUDIO®, una aplicación (gratuita) disponible para dispositivos Android que permite de manera muy intuitiva y sencilla, construir circuitos electrónicos y mostrar gráficas del comportamiento de corriente y voltaje en cada punto del circuito.

Conclusiones

En la revisión que se adelantó no se logró identificar un método para diseñar y validar secuencias didácticas que incluyan el uso de TIC como mediación para estudiantes de educación media en contextos rurales, por lo tanto, se establece una metodología para dicho propósito.

Durante la validación, los pares y expertos identificaron el uso de las TIC como un elemento de mediación potencial que podría optimizar las estrategias de aprendizaje basadas en aprendizaje activo, en especial el uso de dispositivos móviles mediante la implementación de recursos como las “Apps”.

De acuerdo con la caracterización de la población, se evidenció que en el contexto de educación rural se reconoce la relación estrecha entre las condiciones socioeconómicas de una región con las dinámicas e intereses académicos de algunos de los estudiantes.

Referencias bibliográficas

- Aiken, L. R. (1980). Content Validity and Reliability of Single Items or Questionnaires. *Educational and Psychological Measurement*, 40(4), 955–959. <https://doi.org/10.1177/001316448004000419>
- Capuano, V. (2011). El uso de las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 2(2), 79–88.
- Díaz, A. (2013). Secuencias de aprendizaje. ¿Un problema del enfoque de competencias o un reencuentro con perspectivas didácticas? *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, vol. 17, núm. 3. pp. 11-33
- Klein, G. (2012). Didáctica de la física. *Interacción física y educación*. http://www.anep.edu.uy/ipa-fisica/document/material/cuarto/2008/didac_3/did_fis.pdf
- Hernández-Silva, C., López-Fernández, L., González-Donoso, A., & Tecpan-Flores, S. (2018). Impact of active learning strategies on future physics teachers' disciplinary knowledge in a didactic course. *Pensamiento Educativo*, 55(1). <https://doi.org/10.7764/PEL.55.1.2018.6>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN). (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. ISBN 958-691-290-6.
- Silberman, M. (2006). *Aprendizaje activo. 101 estrategias para enseñar cualquier materia*. Buenos aires, Argentina. Editorial Troquel S.A.
- Serway, A. R., & Jewett, J. W. (2009). *Física para ciencias e ingeniería Vol. 2* (S. R. Cervantes G. (ed.)). Cengage Learning Editores.



Bogotá, 13 a 15 de octubre de 2021
Modalidad On Line – Sincrónico

Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED. Año 2021. Número Extraordinario. ISSN impreso 0121-3814. E-ISSN 2323-0126.
Memorias del IX Congreso Internacional Sobre Formación de Profesores de Ciencias.

Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

-
- Sokoloff, Thornton. (1998). Assessing student learning of Newton's laws: The Force and Motion Conceptual Evaluation of Active Laboratory and Lecture Curricula, Am. J. Phys. 66, 338-352.
- Tobón, S., Pimienta, J., García, J. (2010). *Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias*. México. Pearson Educación. ISBN: 978-607-442-909-1.
- Vilchez, A., Gil Perez, D. (2013). Investigación e innovación en la enseñanza de las ciencias. Necesidad de una mayor vinculación. Tecné, Episteme y Didaxis. (34). ISSN 0121- 3814. Pp. 15-27.