

# Modelo Didáctico en el Proceso Enseñanza – Aprendizaje en Nivel Superior<sup>1</sup>

## *Didactic Model in the Teaching-Learning Process at the Higher Education Level*

  Donald Ariel Hernández Muñoz | Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Nicaragua

  Clifford Jerry Herrera Castrillo | Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Nicaragua

Fecha de recepción: 23.06.2023

Fecha de aprobación: 13.09.2023

Fecha de publicación: 30.12.2023

Cómo citar: Hernández, D., y Herrera, C. (2023). Modelo Didáctico en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje en Nivel Superior. *Revista científica digital de Educación. Eduser 10* (2), 48-60. <https://doi.org/10.18050/eduser.v10n2a5>

Autor de correspondencia: Donald Ariel Hernández Muñoz

### Abstract

The main purpose of the research was to create an educational approach to facilitate the learning of physics in a mechanics course at the university level, supported by the use of technological resources and active and participatory didactic approaches appropriate to meet the needs and requirements of the era. current. The study was carried out at the National University of Engineering, specifically at the UNI - North headquarters, located in Estelí, using a mixed approach with a qualitative predominance within the socio-critical paradigm. The sample included a total of 90 students, 5 professors, a coordinator and a director, who were selected using a non-probabilistic and convenience sampling method. To collect data, various techniques were used, such as document analysis, literature review, observation, interviews, matrix analysis, discussion groups and surveys. Based on the findings obtained, a heuristic didactic model was developed with the objective of improving the teaching-learning process of Physics in higher education. This model stands out for its applicability in other disciplines, such as Mathematics. The research concludes that the application of this model can have a significant impact on the promotion of new scientific research in the field of Physics and Mathematics teaching. In summary, this article offers a significant contribution to improving the teaching-learning process in higher education through the introduction of an innovative and flexible heuristic model.

**Key words:** teaching; learning; educational model; technology.

### Resumen

El propósito principal de la investigación fue crear un enfoque educativo para facilitar el aprendizaje de la física en un curso de mecánica a nivel universitario, apoyado en la utilización de recursos tecnológicos y enfoques didácticos activos y participativos adecuados para satisfacer las necesidades y requerimientos de la era actual. El estudio fue llevado a cabo en la Universidad Nacional de Ingeniería, específicamente en la sede de la UNI - Norte, ubicada en Estelí, utilizando un enfoque mixto con predominio cualitativo dentro del paradigma sociocrítico. La muestra incluyó a un total de 90 estudiantes, 5 profesores, un coordinador y un director, quienes fueron seleccionados utilizando un método de muestreo no probabilístico y por conveniencia. Para recolectar los datos, se emplearon diversas técnicas, como análisis de documentos, revisión bibliográfica, observación, entrevistas, análisis de matrices, grupos de discusión y encuestas. Se desarrolló un modelo didáctico heurístico cuyo objetivo es mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la educación superior. Este modelo se destaca por su aplicabilidad en otras disciplinas, como la matemática. Se concluye que la aplicación de este modelo puede tener un impacto significativo en la promoción de nuevas investigaciones científicas en el ámbito de la enseñanza de la física y las matemáticas. Se ofrece una contribución significativa para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior mediante la introducción de un modelo heurístico innovador y flexible.

**Palabras clave:** enseñanza; aprendizaje; modelo educativo; tecnología.

<sup>1</sup> En este artículo expone el progreso de una investigación de doctorado

## INTRODUCCIÓN

En el contexto de la educación universitaria, la enseñanza y el aprendizaje han sido objeto de investigación y desarrollo continuos con el objetivo de mejorar la calidad educativa y formar profesionales competentes. A pesar de los avances logrados en este ámbito, aún existen desafíos y brechas de conocimiento que deben abordarse.

Como plantea Herrera (2023a) “en la actualidad los modelos didácticos enfocados en la interdisciplinariedad van en aumento, esto porque permiten el desarrollo de varias competencias necesarias para la formación de profesionales en el mundo tan acelerado que se vive” (p. 32).

La educación demanda cambios significativos, particularmente en los métodos de enseñanza y aprendizaje. En esta perspectiva, la educación superior del país se encuentra en un proceso de transformación curricular y busca obtener una acreditación constante, con el propósito de enfrentar los desafíos y problemas que surgen en el proceso de enseñanza-aprendizaje tanto en el aula como fuera de ella.

Siendo que para Hernández y Hernández (2023) “un modelo didáctico es una herramienta que pretende transformar una realidad educativa, según los desafíos que supone el proceso de enseñanza aprendizaje hoy en día. Estos se arraigan de teorías, principios y paradigmas que aportan los fundamentos teóricos del mismo” (p. 47).

El estudio actual tiene como enfoque principal diseñar y aplicar un modelo didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje a nivel superior. Su objetivo es analizar la efectividad y el impacto de este modelo en el desarrollo de competencias y habilidades en los estudiantes. El estudio busca abordar una brecha existente en la literatura en relación con la implementación y evaluación de modelos didácticos en la educación superior, especialmente aquellos que fomentan la interdisciplinariedad y la utilización de tecnologías de la información y comunicación (TIC).

La motivación detrás de este estudio se basa en la problemática de la necesidad de adoptar

enfoques pedagógicos innovadores que promuevan un aprendizaje activo, participativo y significativo en los estudiantes universitarios. El enfoque tradicional de enseñanza, caracterizado por la transmisión pasiva de conocimientos, ha demostrado limitaciones en la preparación integral de los estudiantes y en su capacidad para afrontar los desafíos de la sociedad actual.

Es importante destacar que a lo largo de esta revisión bibliográfica se ha encontrado información valiosa, lo que ha permitido realizar comparaciones con otros estudios. Sin embargo, es necesario mencionar que las conclusiones de estos trabajos no se pueden generalizar debido a la complejidad del tema y a que se trata de un problema específico. La principal conclusión obtenida es que el Modelo Tradicional sigue prevaleciendo en la práctica docente en el ámbito universitario.

Es importante entender una ciencia exacta como las matemáticas, buscando que sea agradable, para interactuar de manera clara, eficiente e inteligente en el mundo de los números, fórmulas y ecuaciones, viendo su relación con otras ciencias. En muchas situaciones del mundo real, la necesidad de conocimientos matemáticos y más aún en sus aplicaciones, para el desarrollo de avances en la humanidad. Durante el proceso de aprendizaje, el conocimiento y la comprensión de los métodos y tecnologías matemáticas están en constante evolución. Por lo tanto, este estudio se enfoca en desarrollar las habilidades necesarias para que los estudiantes puedan resolver problemas cotidianos, fortaleciendo así el pensamiento lógico, crítico, creativo e innovador (Herrera, 2023b, p. 166).

Es fundamental destacar la importancia de los aportes encontrados en las tesis consultadas, los cuales resaltan el valor de las TIC y cómo deben ser utilizadas en el contexto de la enseñanza-aprendizaje de la física o la matemática a nivel superior. Asimismo, se enfatiza en las pautas que deben seguirse para desarrollar competencias actitudinales apropiadas en este proceso educativo.

Esto constituye la base del problema en estudio ya que, en la actualidad, uno de los desafíos clave en todos los niveles educativos es la transición de la enseñanza al aprendizaje a través de la implementación de estrategias didácticas

activas y participativas. Estas estrategias se caracterizan por ser flexibles e interdisciplinarias, y son especialmente relevantes en el ámbito universitario, donde se busca formar individuos capacitados para enfrentar las crecientes demandas del mercado laboral.

El valor teórico de este estudio se centra tanto en el diseño como en la aplicación y validación del modelo propuesto. Se enfoca específicamente en el campo de la Física Mecánica en carreras de Ingeniería, que suele recibir poca atención en el país, a pesar de su gran relevancia en la Industria y la Ingeniería Civil. Esta disciplina es fundamental para el desarrollo social en general y para la toma de decisiones científicas aplicadas a la resolución de problemas. El análisis físico de los problemas estudiados se complementa con un conjunto de técnicas matemáticas.

Serna y Díaz (2013), Consideran que:

En la actualidad, nuestra sociedad está inmersa en un constante avance tecnológico que pretende ampliar nuestras capacidades físicas y mentales, buscando un desarrollo social altamente sostenible. Las TICs integran tecnologías asociadas con la telemática, multimedia y los medios de comunicación de todo tipo que avanza al ritmo continuo del desarrollo científico y en un marco de globalización, provocando una renovación continua del conocimiento y transformando nuestras estructuras sociales y culturales e incidiendo en los aspectos de nuestras vidas. (p. 45)

## METODOLOGÍA

Desde la concepción de los enfoques filosóficos, se destaca la existencia de una unidad de investigación educativa que abarca diferentes enfoques, los cuales se complementan entre sí. Schuster et al. (2013) afirman que “en la investigación educativa acuden diferentes paradigmas y epistemologías, formas de conocer y construir conocimiento; surgiendo así distintas concepciones y significados de lo que es investigar, como así también de diferentes métodos y diseños de investigación” (p.7). Varios

autores identifican tres paradigmas principales en la investigación educativa: el positivista, el interpretativo y el sociocrítico.

En la investigación, un paradigma, se define como, “un cuerpo de creencias, presupuestos, reglas y procedimientos que definen cómo hay que hacer ciencia; son los modelos de acción para la búsqueda del conocimiento. Se convierten en patrones, modelos o reglas a seguir por los investigadores” (Martínez, 2006, p. 111).

Continúa expresando Schuster et al. (2013), que el paradigma sociocrítico:

Surgió en respuesta a las tradiciones positivistas e interpretativas que han tenido poca influencia en la transformación social. Este paradigma pretende superar el reduccionismo y el conservadurismo, admitiendo la posibilidad de una ciencia social que no sea ni puramente empírica ni sólo interpretativa, y sobre todo que ofrezca aportes para el cambio social desde el interior de las propias comunidades. (p. 13)

El enfoque paradigmático que guía esta investigación es el socio-crítico, ya que se basa en un enfoque de investigación caracterizado por la acción-reflexión-acción. Se busca que la práctica sea una teoría en acción.

Lo anterior se complementa con lo que plantea la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI, 2008), “el Modelo Educativo Institucional de la UNI, de manera explícita, se adhiere a los paradigmas sociocríticos y racional tecnológico, expresados en el enfoque socio constructivista de los aprendizajes, como sustento de su esfuerzo para renovar su modelo educativo” (p. 17). De esta manera, la universidad se adhiere a la corriente psicopedagógica contemporánea que actualmente prevalece en el ámbito de la educación superior en diferentes partes del mundo.

En relación al tipo de investigación, los análisis de los resultados de esta investigación se orientan hacia un enfoque descriptivo, ya que su objetivo es describir el proceso de enseñanza-aprendizaje con la implementación del modelo heurístico en el aula de clase, sin descuidar la interpretación de datos numéricos.

Hernández et al. (2014), señalan que:

Los estudios descriptivos buscan especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Se utilizan en investigaciones con objetivos de tipo exploratorio o descriptivo. Con este tipo de investigaciones se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, procesos o cualquier otro fenómeno en análisis. Además, sirven para analizar cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes. (p. 92)

De acuerdo con su enfoque y objetivo, esta investigación tiene un alcance descriptivo, ya que busca comprender la interpretación y análisis de los hechos, situaciones, vivencias, actitudes predominantes, circunstancias y experiencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el campo de la Física Mecánica, específicamente en el área de la Dinámica. Se centra en estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil durante el primer y segundo semestre del año 2022. En relación al enfoque de la investigación, esta investigación adopta un enfoque mixto, ya que se enfoca tanto en la descripción del contexto educativo como en la recopilación de datos relacionados con los sujetos de estudio. Estos datos se utilizan para inferir y afinar las preguntas de investigación durante el proceso de interpretación. Además, se aplica la lógica inductiva, pasando de lo particular a lo general. Por lo tanto, este estudio combina elementos cuantitativos y cualitativos.

Según Hernández et al. (2014), “la meta de la investigación mixta no es reemplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación, combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales” (p. 532).

Es importante resaltar que el enfoque predominante y más presente en esta investigación es el enfoque cualitativo. Durante el proceso de investigación, se describe y analiza el impacto de la implementación de un modelo didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje, potenciado por el uso adecuado de herramientas y tecnologías de la información y comunicación (TIC). Este estudio se realizó con estudiantes de Ingeniería Civil de la UNI - Norte durante el periodo académico del 2022.

De este modo, Taylor y Bogdan (2001) afirman que:

La investigación cualitativa produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable. Es decir, este enfoque puede concebirse como un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo visible, lo transforman y convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos. (p. 20)

Para Muñoz (2011), el objetivo de la investigación aplicada es:

Aplicar los avances y resultados de la investigación básica para aprovecharlos en la generación del bienestar de la sociedad. Aplican los conocimientos que surgen de la investigación pura para resolver problemas de carácter práctico, empírico y tecnológico para el beneficio de los sectores productivos de bienes y servicios de la sociedad. (p. 26)

Es relevante destacar que, dado que esta investigación es aplicada en el ámbito educativo, se enfocará específicamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje a nivel universitario. Según el alcance temporal de esta investigación es de tipo transversal. Los diseños de este tipo de investigación “recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado” (Hernández et al., 2014, p.154). En otras palabras, estas investigaciones examinan un aspecto específico del desarrollo de los sujetos en un momento determinado o en las ocasiones en que se mide la variable en cuestión.

La investigación se llevó a cabo en la Universidad Nacional de Ingeniería, específicamente en la Sede Regional UNI - Norte / Recinto Universitario Augusto Cesar Sandino, ubicado en Estelí.

En relación con la población, según Hernández et al. (2014), “una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (p. 172). En este contexto, se hace referencia al conjunto completo de individuos o medidas que comparten una característica observable común y que serán considerados en este estudio.

Para llevar a cabo esta investigación, se seleccionó una muestra que incluye a ciento cinco (105) estudiantes, cinco (5) docentes, un coordinador y el director de la sede. La población de este estudio estuvo constituida por docentes y estudiantes que imparten y cursan, respectivamente, la asignatura de Dinámica en las carreras de Ingeniería Civil de la Sede Regional UNI Norte – Estelí, en el primer y segundo semestre del año académico 2022, en los turnos matutinos, vespertinos y por encuentro los sábados.

En relación con la muestra, esta se define según Pineda et al. (1994) como el subconjunto o parte de la población en que se llevará a cabo la investigación con el fin posterior de generalizar los hallazgos al todo. Por lo tanto, es esencial que la muestra que se estudie sea representativa de la población, ya que esto es un requisito fundamental para realizar generalizaciones válidas para toda la población. En la investigación, la muestra fue de noventa (90) estudiantes entre las diferentes modalidades, tres (3) docentes, un coordinador y un director.

Asimismo, Hernández et al. (2014), expresan que “en las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador” (p. 176). En este caso, el procedimiento no es automatizado ni se rige por fórmulas de probabilidad, sino que está sujeto al proceso de toma de decisiones del investigador.

La técnica de muestreo utilizada fue no probabilística, es decir, por conveniencia denominada también intencional. Según Pineda et al. (1994), Este tipo de muestreo, también conocido como “muestreo por conveniencia”, no sigue un proceso aleatorio, por lo que la

probabilidad de selección de la muestra es desconocida. En otras palabras, las personas que participan como sujetos de investigación fueron seleccionadas según los criterios y la conveniencia del investigador.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

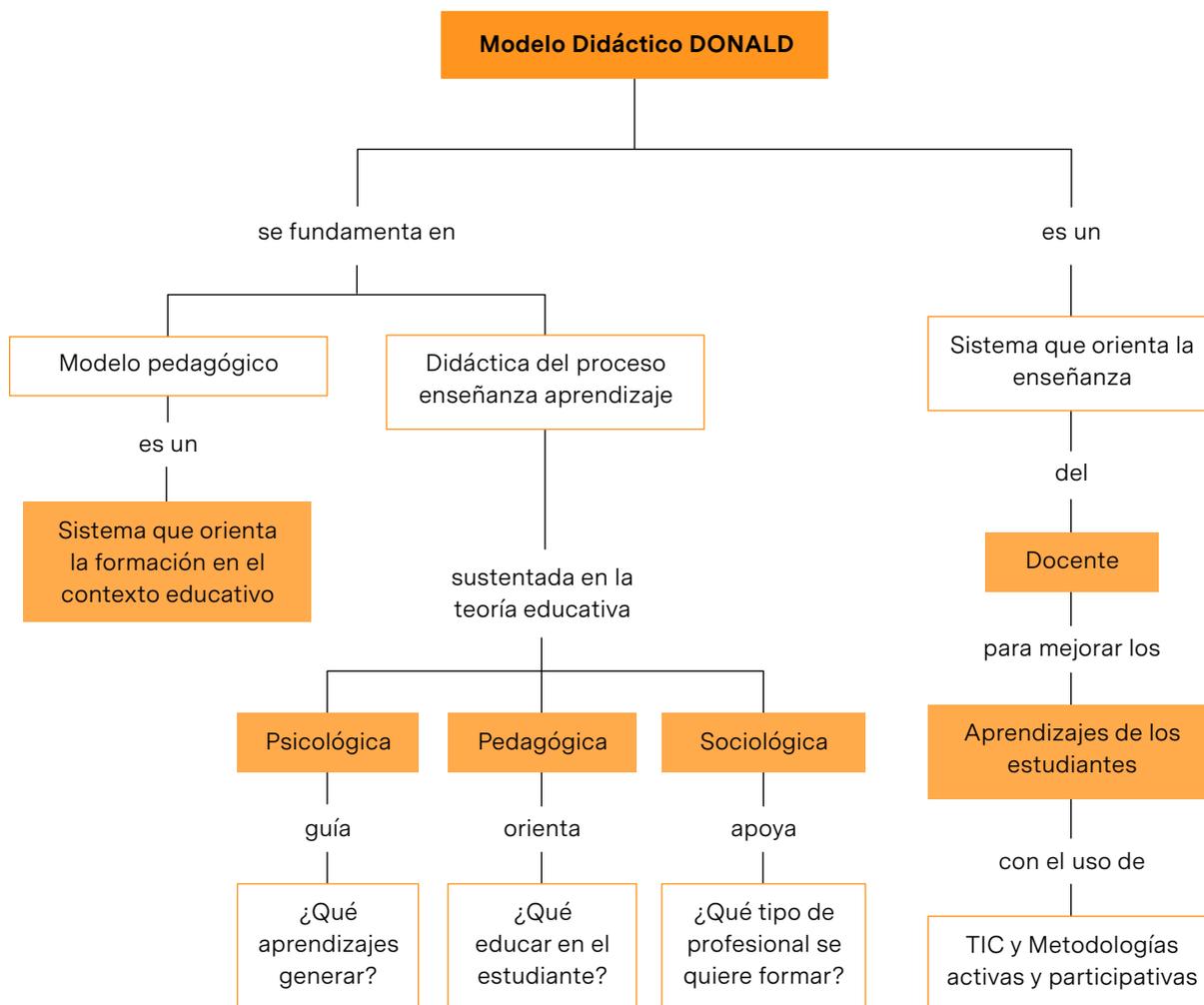
El modelo propuesto en este estudio se denomina “Modelo Didáctico DONALD”, el cual se basa en la implementación cíclica de seis etapas interconectadas. Cada una de estas etapas debe ser cumplida de manera secuencial para poder avanzar hacia la siguiente. El diseño del modelo se fundamenta en diversas teorías pedagógicas y enfoques psicológicos y sociológicos relevantes.

En primer lugar, el modelo didáctico DONALD se fundamenta en la teoría de la Pedagogía Instrumentalista de John Dewey. Esta perspectiva pedagógica pone énfasis en el aprendizaje activo y experiencial, donde los estudiantes desempeñan un papel activo en su propio proceso de aprendizaje. El objetivo del modelo es fomentar la participación activa de los estudiantes, brindándoles oportunidades para experimentar, reflexionar y construir su conocimiento de manera significativa.

Además, desde una perspectiva psicológica, el modelo se basa en la teoría de Lev Vigotsky, un psicólogo ruso. Según Vigotsky, el aprendizaje se produce a través de la interacción social y la mediación de herramientas y recursos cognitivos. En este sentido, el modelo didáctico DONALD promueve la interacción entre estudiantes, docentes y recursos educativos, fomentando el aprendizaje colaborativo y el uso de herramientas tecnológicas como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje.

**Figura 1**

*Análisis cualitativo de la subcategoría cognitiva.*



A continuación, se presenta de manera concisa la propuesta del Modelo Didáctico DONALD, el cual es un enfoque heurístico para la enseñanza-aprendizaje de la Física en la educación superior. El objetivo principal de este modelo es mejorar el proceso de aprendizaje de la Física al integrar tanto la educación presencial como la virtual.

En la actualidad, los estudiantes de este siglo están constantemente conectados a través de dispositivos electrónicos como laptops, celulares y tabletas, y se sienten atraídos por las numerosas aplicaciones que ofrece Internet. En este contexto, los docentes enfrentan el desafío de armonizar el proceso de enseñanza para generar aprendizajes significativos, teniendo en cuenta las preferencias y características de los estudiantes.

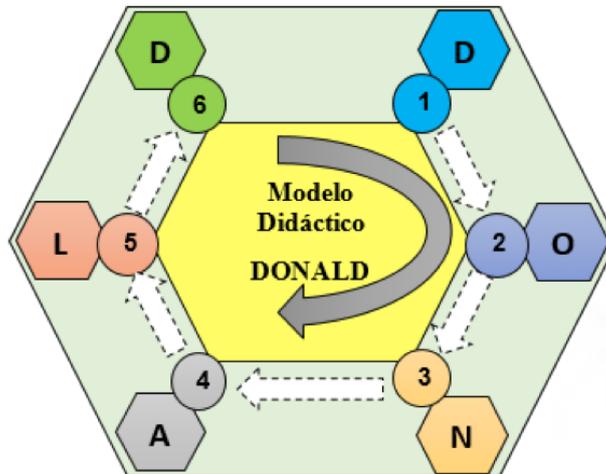
El proceso de enseñanza-aprendizaje requiere que tanto el profesor como el estudiante adapten su enfoque y utilicen prácticas educativas innovadoras y de alta calidad. El Modelo Didáctico

DONALD ofrece una propuesta novedosa que, aunque se implementó inicialmente en el campo de la Física, puede adaptarse a otras ciencias naturales.

La implementación de estrategias en el aula de clase, basadas en el trabajo colaborativo de los estudiantes, complementa este modelo. Estas estrategias se apoyan en el uso de las TIC para facilitar su implementación. El objetivo del modelo es desarrollar en los estudiantes habilidades como el pensamiento crítico, reflexivo, autodirigido e independiente, a través de la interacción y la colaboración grupal de manera sistemática.

El Modelo Didáctico DONALD se estructura en seis etapas cíclicas, que se implementan de manera secuencial. Estas etapas permiten a los estudiantes avanzar en su aprendizaje de manera progresiva y significativa. A continuación, se describen brevemente estas etapas (Figura 2):

**Figura 2**  
Etapas del Modelo Didáctico DONALD

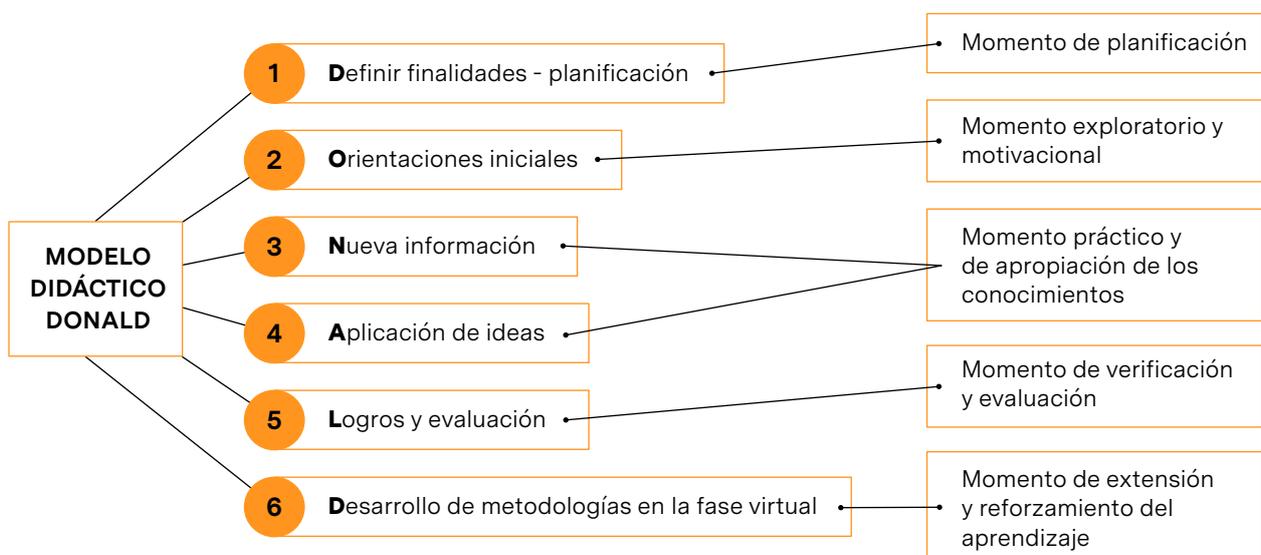


Nota. Gráficamente se presentan las etapas del Modelo propuesto. Extraído de (Hernández y Hernández, 2023, p. 56)

No es fácil tomar decisiones en relación con qué enseñar y en qué orden, por ende, el modelo plantea un proceso cíclico que implica el cumplimiento de cada una de las fases de aprendizaje para luego poder avanzar a la siguiente.

Las actividades didácticas propuestas son un conjunto de acciones planificadas con el objetivo de fomentar el aprendizaje del estudiante. A través de estas actividades, se establecen las interacciones entre el contenido que se enseña, el profesor y el estudiante que aprende. A continuación, se describen detalladamente cada etapa del modelo propuesto (Figura 3).

**Figura 3**  
Etapas y momentos del Modelo Didáctico DONALD



Nota. Extraído de Hernández y Hernández (2023, p. 57)

## Etapa de definir finalidades – planificación

Esta es la primera etapa que corresponde al momento de planificación, base clave del Modelo Didáctico DONALD, hacia una buena práctica dentro del aula de clase, dado que, en todo tipo de experiencia donde se buscan finalidades, se realizan planes, diseños y planificaciones.

En cualquier ámbito pedagógico, es responsabilidad del docente fomentar una reflexión sobre el cambio que se busca promover en el aprendizaje de los estudiantes. Este cambio debe ser motivado internamente por el docente, y para lograrlo es necesario planificar teniendo en cuenta los intereses, necesidades, expectativas, características y limitaciones de los estudiantes.

Para realizar esta etapa de establecer metas o de planificación orientada hacia la calidad del aprendizaje de los estudiantes, el Modelo Didáctico DONALD propone seguir las siguientes pautas o directrices:

### • Definición de finalidades/objetivos.

En esta etapa, es necesario comprender lo que se desea lograr, utilizando preguntas como: ¿quiénes serán los estudiantes que participarán en el proceso de aprendizaje?, ¿qué conocimientos son importantes de enseñar?, ¿cuál es la mejor forma de facilitar su aprendizaje?, ¿cómo se debe enseñar de manera efectiva? y ¿cuál es el nivel de conocimiento previo de los estudiantes sobre el tema a tratar? Responder a estas preguntas permitirá diseñar las estrategias de enseñanza y aprendizaje adecuadas.

### • Organización y secuencia de contenidos.

La secuencia de los contenidos y su distribución en un período de tiempo determinado implica considerar aspectos como el nivel de concreción o abstracción, el grado de simplicidad o complejidad, la relación entre lo general y lo particular, y la conexión con las ideas previas de los estudiantes.

### • Organización y secuencia de actividades.

El modelo propone una variedad de actividades que incluyen: actividades introductorias, actividades de exploración, actividades de explicación, actividades que plantean problemas, actividades que fomentan la identificación de diferentes perspectivas y explicaciones, actividades de reformulación de problemas, actividades de síntesis, actividades

que promueven la elaboración de conclusiones, actividades de estructuración del conocimiento y actividades de aplicación. Estas actividades se llevan a cabo utilizando estrategias participativas y se apoyan en el uso de las TIC.

### • Organización y secuencia de actividades de evaluación.

Se proponen actividades que están enfocadas en comprender y valorar los planteamientos iniciales, así como en desarrollar el trabajo tanto de forma grupal como individual. Estas actividades también incluyen la utilización de diferentes instrumentos, la identificación y superación de dificultades, y la evaluación de los resultados obtenidos.

### • Organización y gestión de aula.

Es importante considerar la manera de organizar el grupo de estudiantes, así como la distribución del tiempo y el espacio en función de esa organización. Esto implica analizar cómo promover la comunicación efectiva en el aula y cómo atender a la diversidad de los estudiantes.

## Etapa de orientaciones iniciales

El propósito de esta etapa es presentar las instrucciones iniciales junto con sus respectivos objetivos para la sesión de clase. Se busca crear un ambiente exploratorio y motivador que conecte con los estudiantes, motivándolos a buscar conocimientos y experiencias previas. Durante esta etapa, se fomenta el diálogo grupal con el objetivo de promover el aprendizaje colaborativo.

Del mismo modo, este momento posibilita la exploración y recuperación de los conocimientos previos e intereses del estudiante. Asimismo, se sugiere proporcionar una introducción inicial al tema y motivarlos.

Dentro de las metodologías participativas, dos aspectos fundamentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje son la comunicación y la motivación. En esta segunda etapa del modelo propuesto, la motivación juega un papel crucial en el aula de clase. Por lo tanto, surgen preguntas como: ¿cómo generar motivación?, ¿qué factores son más efectivos para motivar en el aula?, y ¿cómo captar el interés de los estudiantes de manera creativa e innovadora?

Con el fin de lograr la motivación de los estudiantes en el Modelo DONALD, se proponen las siguientes actividades:

- Activar la atención: Utilizar técnicas de animación para captar la atención de los estudiantes.
- Establecer el propósito: Informar a los estudiantes sobre el propósito de la secuencia de la clase.
- Incrementar el interés y la motivación: Preguntar a los estudiantes qué les gustaría aprender sobre el tema y qué les gustaría investigar.
- Presentar una visión preliminar del contenido: Mostrar una imagen relacionada con el tema y comentar ideas básicas sobre el mismo.
- Dar a conocer los criterios de evaluación: Solicitar a los estudiantes sus opiniones para enriquecer el tema.
- Rescatar conocimientos previos: Utilizar técnicas didácticas para recuperar los conocimientos previos de los estudiantes sobre el tema, con el objetivo de construir nuevos aprendizajes y adquirir nuevas experiencias y competencias.
- Repaso: Aclarar ideas sobre el tema estudiado en la sesión anterior y fomentar la integración grupal para crear entornos de aprendizaje efectivos.
- Evaluación diagnóstica: Realizar una evaluación inicial para obtener información sobre el nivel de dominio de un determinado aprendizaje antes de comenzar a trabajar en él.

En conclusión, es fundamental que el docente mantenga una actitud positiva, siendo amable y respetuoso con los estudiantes en el aula de clase. Además, es importante utilizar un lenguaje adecuado al nivel técnico de los estudiantes para que puedan comprender. Es recomendable aplicar una variedad de estrategias, como clases magistrales, laboratorios, experimentación, debates y clases contextualizadas, de manera alternada, para evitar que el proceso de enseñanza-aprendizaje se vuelva monótono.

## Etapa de nueva información

En la información adicional proporcionada, el investigador destaca la importancia de la etapa práctica y de asimilación de los conocimientos. Esta fase implica la creación de situaciones de aprendizaje y entornos colaborativos que permitan construir y reconstruir el pensamiento a partir de la realidad. Se enfatiza en el análisis de conceptos, hechos, generalizaciones y teorías que pueden ser verificadas.

En esta etapa, se introducen y definen nuevos conceptos, teorías y variables, y se generan diferentes formas de explicar, analizar y establecer relaciones y modelos de interpretación. Además, se fomenta la clarificación e intercambio de ideas, la construcción y evaluación de nuevas ideas.

El Modelo DONALD propone las siguientes actividades:

- Presentar el tema de estudio.
- Introducir nuevos conceptos, ideas y procedimientos relevantes.
- Resumir los contenidos relacionados con la temática.
- Facilitar la interacción entre diferentes contextos.
- Fomentar la reestructuración de ideas, incluyendo la clarificación e intercambio de ideas, la construcción de nuevas ideas y la evaluación de estas.

En resumen, en esta etapa, es importante la creación de escenarios y ambientes de aprendizaje y cooperación mediante la aplicación de estrategias, métodos, técnicas y actividades centradas en el aprendizaje, por ejemplo: (clase magistral, talleres en clase, lecturas propuestas, investigaciones dirigidas, construcción de conceptos mediante saberes de los estudiantes, exposiciones, entre otros).

Luego, la aplicación de técnicas didácticas desde el enfoque de estrategias activas y participativas, para favorecer la conceptualización, es fundamental en este modelo que se propone, por ejemplo: (técnica de preguntas, lluvia de ideas, exposición interactiva, mapa mental, mapas conceptuales, uso de TIC, entre otros).

## Etapa de aplicación de ideas

Durante la etapa de aplicación de ideas, que forma parte del momento práctico y de apropiación de conocimientos, el objetivo es aplicar las ideas desarrolladas en diversas situaciones o en la fase anterior. En esta etapa, los estudiantes ponen en práctica los procesos prácticos y experimentales.

En esta etapa, los estudiantes comienzan a tomar la iniciativa para aplicar lo que se les ha enseñado y a darle sentido a su conocimiento y experiencia previa. El docente actúa como asesor, animando y ayudando a los estudiantes a perfeccionar su capacidad para encontrar aplicaciones de sus ideas.

En el Modelo Didáctico DONALD que se propone, se debe tener presente las siguientes actividades:

- Se busca promover la creación de entornos colaborativos y cooperativos tanto dentro como fuera del aula, mediante el fomento del trabajo individual, en equipo y en grupos.
- Se busca integrar y ejercitar competencias y experiencias para que puedan ser aplicadas en situaciones reales o similares.
- Trabajos prácticos: Aquí es de suma importancia la aplicación de estrategias, tales: prácticas de laboratorio, investigaciones, vídeos de contextualización, aprendizaje basado en la resolución de problemas, estudios de caso, simulaciones, proyectos de semestre y el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).
- Ejercicios y problemas: Por medio del Modelo Polya, se pueden trabajar con la aplicación de problemas académicos o como investigaciones, cuestiones de aplicación con la vida cotidiana y ejercicios de resumen, síntesis, definición.
- La evaluación: La evaluación formativa nos proporciona orientación al basarnos en los avances y dificultades de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje. A partir de esta información, podemos tomar decisiones y realizar ajustes necesarios para alcanzar las metas de aprendizaje establecidas.

## Etapa de logros y evaluación

En esta fase, se lleva a cabo la verificación y fortalecimiento del aprendizaje. Se recomienda realizar la elaboración de síntesis, conclusiones y reflexiones argumentativas que permitan evaluar los avances y resultados del aprendizaje en el estudiante.

Además, en esta etapa se realiza una revisión sobre cómo han evolucionado las ideas, los efectos de las estrategias y los aprendizajes obtenidos a partir de la experiencia. Los estudiantes también presentan sus conclusiones al grupo. El estudiante evalúa la utilidad y aplicabilidad de lo aprendido, lo que requiere una mirada crítica hacia el lugar del conocimiento y la experiencia recién adquiridos en su visión del mundo existente.

Esta fase de síntesis permite identificar nuevos modelos construidos y se definen conclusiones mediante diferentes medios como textos escritos, mapas conceptuales, foros, chats, esquemas, dibujos, debates, cuestionarios, entre otros.

Durante esta etapa los estudiantes, presentan, analizan e interpretan los hechos físicos, tanto escrito como verbalmente, y actividades que podrían ser, por ejemplo: Informes escritos sobre prácticas de laboratorio o exposiciones.

En resumen, las actividades que se deben tener presente en el Modelo DONALD son:

- Verificar el nivel de logro del aprendizaje y proporcionar retroalimentación mediante la realización de la evaluación final.
- Evaluar el desempeño del docente, identificando la pertinencia de las actividades y materiales utilizados, así como otros aspectos relevantes.
- Ejemplos de técnicas y estrategias para la etapa de cierre incluyen demostraciones prácticas, trabajo en equipo, toma de decisiones, proyectos y actividades de integración o discusión en grupo.
- Los estudiantes demuestran lo aprendido, cómo lo elaboraron, las dificultades que enfrentaron y cómo las superaron, y realizan propuestas de mejora.

- Realizar una evaluación final (sumativa) asignando una calificación.
- Proporcionar retroalimentación sobre los resultados de la evaluación final.

La evaluación es de naturaleza sumativa y tiene como objetivo valorar la información recopilada tanto al comienzo como durante el proceso, para luego vincularla con los resultados obtenidos al final. Esto se hace con el propósito de determinar en qué medida se lograron las metas establecidas inicialmente.

### Etapa del desarrollo de metodologías en la fase virtual

Durante esta etapa, se enfoca en la extensión y refuerzo del aprendizaje a partir de lo experimentado en el aula de clase durante la fase presencial. Por ejemplo, el estudiante tiene la oportunidad de estudiar el contenido a su propio ritmo y reforzar el aprendizaje mediante videos tutoriales que le permiten revisar los pasos específicos las veces que sean necesarias.

En esta etapa, el estudiante accede al conocimiento de forma autónoma fuera del aula de clase, realizando ejercicios e investigando el contenido próximo a ser estudiado en el aula. El docente prepara la secuencia de actividades, seleccionando los formatos y recursos de tecnología de la información y comunicación (TIC) que mejor se adapten a las características de los estudiantes.

El rol del docente es acompañar el uso de cada herramienta o recurso tecnológico, con el objetivo de potenciar el trabajo autónomo, colaborativo y activo de los estudiantes fuera del aula. Se trata de un modelo centrado en el aprendizaje del estudiantado.

En esta etapa, las herramientas de tecnología, información y comunicación (TIC) desempeñan un papel fundamental en la extensión, refuerzo, consolidación y evaluación de los aprendizajes.

En el Modelo DONALD se recomienda el uso de materiales, técnicas y herramientas, para esta fase virtual, tales como:

- Materiales virtuales audiovisuales, como fotografías, murales, grabados, diapositivas, películas, documentales, videos y animaciones.

- Recursos interactivos, como plataformas específicas para la ciencia en estudio, aplicaciones, blogs, redes sociales, simuladores y software especializado.

- Recursos para el aprendizaje colaborativo, como glosarios, foros y wikis, que promueven la discusión colectiva.

- Asistencia virtual, a través de bases de datos, simulaciones de fenómenos, evaluación y autorregulación de errores.

- Material de consulta, como libros de referencia, biografías, revistas electrónicas y bibliotecas virtuales.

- Instrumentos didácticos, como mapas conceptuales, la “V” de Gowing, resúmenes, esquemas, diarios, modelos y juegos de simulación.

En resumen, esta etapa tiene como objetivo potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior mediante el uso pertinente de las TIC. Se busca responder a la pregunta de cómo enseñar y aprender en un modelo didáctico DONALD, utilizando las TIC, para la formación en el área de Física.

Desde una perspectiva sociológica, el modelo didáctico DONALD se basa en la premisa de que la universidad o escuela como institución debe reflejar y reproducir los valores de la sociedad. Esto implica que el modelo busca incorporar en su diseño los valores y necesidades actuales de la sociedad, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos y demandas del entorno laboral y social.

### Limitaciones del estudio

Es importante destacar algunas limitaciones del estudio. En primer lugar, el Modelo Didáctico DONALD ha sido desarrollado y aplicado específicamente en el contexto de la enseñanza de la Física en la educación superior, por lo que su aplicabilidad a otras disciplinas o niveles educativos requiere una evaluación adicional.

A pesar de los esfuerzos por integrar la educación presencial y virtual, es necesario tener en cuenta las limitaciones tecnológicas y de acceso a recursos en diferentes entornos educativos. También es importante señalar que el estudio se ha centrado en la aplicación del modelo en un

contexto específico, lo que implica que no se han explorado todas las posibles variables que podrían influir en su efectividad.

Por último, es necesario mencionar que la evaluación de los resultados se ha basado en indicadores seleccionados, lo que significa que podrían existir otros aspectos relevantes que no han sido considerados.

### **Futuras líneas de investigación**

Existen diversas áreas de investigación que podrían ser exploradas en futuros estudios relacionados con el Modelo Didáctico DONALD. En primer lugar, sería relevante investigar la efectividad del modelo en diferentes disciplinas y niveles educativos, para determinar su aplicabilidad y adaptabilidad en contextos diversos.

Además, se podría indagar sobre el impacto de la integración de las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como explorar estrategias específicas para maximizar su potencial en el marco del modelo. Asimismo, sería interesante investigar la percepción y experiencia de los estudiantes y docentes, al utilizar el En futuras investigaciones, se pueden explorar diferentes áreas relacionadas con el Modelo Didáctico DONALD.

Una línea de investigación relevante sería investigar la efectividad del modelo en distintas disciplinas y niveles educativos, para determinar su aplicabilidad y adaptabilidad en contextos diversos. También sería interesante indagar sobre el impacto de la integración de las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como explorar estrategias específicas para maximizar su potencial dentro del marco del modelo. Además, sería valioso investigar la percepción y experiencia de estudiantes y docentes al utilizar el Modelo Didáctico DONALD, con el objetivo de identificar áreas de mejora y optimizar su implementación.

Por último, se podría profundizar en la evaluación de los resultados obtenidos a través del modelo, considerando indicadores de aprendizaje, motivación, participación y otras variables relevantes. Estas investigaciones contribuirán al enriquecimiento del conocimiento sobre la

efectividad y aplicabilidad del Modelo Didáctico DONALD en el ámbito educativo.

## **CONCLUSIONES**

Se resalta la importancia de esta investigación tanto en términos de su contribución académica como en términos prácticos.

- El análisis y la sistematización de los referentes teóricos han llevado a la conclusión de que hay un consenso tanto a nivel nacional como internacional sobre la importancia de transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje en todos los niveles de la educación.

- Del propósito uno, se han diseñado instrumentos que permitirán la recolección de información, como complemento en la revisión del estado del arte de los modelos didácticos que predominan en los docentes de educación superior, para la enseñanza de la Física.

- Respecto al propósito dos, se procedió al diseño de la propuesta del modelo didáctico heurístico para la enseñanza – aprendizaje de la Física superior.

Desde la perspectiva de la investigación, es necesario:

- Continuar con la implementación del modelo heurístico con el uso de estrategias activas potenciadas con las herramientas y uso pertinente de las TIC en la educación de la Física superior, que se adapten a las necesidades y demandas del siglo XXI.

- Como resultado de la aplicación, se espera que sea una experiencia de aprendizaje significativo, y un cambio innovador en las aulas y fuera de ellas, por medio de la aplicación de metodologías activas y participativas, y uso pertinente de las TIC en la educación superior.

- Que pueda incidir a que el estudiante logre participar activamente del proceso, desarrollar y trabajar diversas competencias, tales como la resolución de problemas, trabajo en equipo, análisis e interpretación de resultados, pensamiento crítico, aprendizaje autodirigido, toma de decisiones, entre otras, que lleve a un aprendizaje permanente.

## REFERENCIAS

- Hernández, D. A., y Hernández, F. J. (2023). Diseño De Modelo Heurístico (DONALD) Para La Enseñanza – Aprendizaje De La Física A Nivel Universitario. *Revista Ciencia y Tecnología El Higo*, 13(1), 46–59. <https://doi.org/10.5377/elhigo.v13i1.16370>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. D. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana.
- Herrera, C. J. (2023a). Interdisciplinariedad a través de la Investigación en Matemática y Física. *Revista Chilena de Educación Matemática*, 15(1), 31–45. <https://doi.org/10.46219/rechiem.v15i1.126>
- Herrera, C. J. (2023b). Metodología basada en competencias para el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Varela*, 23(65), 165–176. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.7873784>
- Martínez, M. (2006). *Ciencia y Arte en la metodología Cualitativa*. (2 ed.). TRILLAS.
- Muñoz, C. (2011). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis*. (2 ed.). Pearson Educación.
- Pineda, E. B., Alvarado, E. L., & Canales, F. H. (1994). *Metodología de la Investigación. Manual para el desarrollo de personal de la Salud*. (2 ed.). Organización Panamericana de la Salud.
- Schuster, A., Puente, M., Andrada, O., y Maiza, M. (2013). La Metodología Cualitativa, Herramienta para Investigar los Fenómenos que Ocurren en el Aula. *La Investigación Educativa. Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología*, 4(2), 109 - 124. <https://exactas.unca.edu.ar/riecyt/VOL%204%20NUM%202/>
- Serna, H., y Díaz, A. (2013). *Metodologías Activas del Aprendizaje*. Fundación Universitaria María Cano. <https://1library.co/document/ky6mr17q-libro-metodologias-humberto-serna-gomez.html>
- Taylor, S. J., y Bogdan, R. (2001). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. (3 ed.). Paidós Ibérica, S.A.
- Universidad Nacional de Ingeniería. (2008). *Modelo Educativo Institucional, un compromiso de todos para construir hoy la UNI del futuro*. Managua, Nicaragua. <https://ingenieriacivilunorte.files.wordpress.com/2010/06/mei-final.pdf>