

Planificación Didáctica por Contextos de Referencia en la formación de docentes de Física, Química y Matemática para Educación Secundaria

Didactic Planning by Reference Contexts in training Physics, Chemistry, and Mathematics Teachers for Secondary Education

Michel Enrique Gamboa Graus¹

Regla Ywalkis Borrero Springer²

Resumen

Esta metodología busca formar docentes de Física, Química y Matemática (FQM) capaces de despertar la pasión por la ciencia en sus estudiantes, así como brindar a los futuros docentes herramientas para una planificación didáctica innovadora, que trascienda los modelos tradicionales y conecte con la realidad del aula. Se ofrece una metodología transformadora para guiar a los estudiantes de profesorado en el complejo mundo de la planificación didáctica de estas ciencias en la Educación Secundaria. A través de este resultado se podrá introducir el poder de los contextos pedagógicos de referencia como un recurso clave para la planificación, que permite a los futuros docentes visualizar y adaptar la teoría a diferentes escenarios de aula, así como romper con los esquemas de la planificación tradicional y guiar a los estudiantes en la construcción de un enfoque pedagógico más flexible, contextualizado y significativo. La nueva metodología introduce el procedimiento "Planificación Didáctica por Contextos de Referencia", una herramienta pedagógica diseñada para transformar la formación de docentes (FQM) en Educación Secundaria. A través de una estructura clara se guía en la aplicación de este

¹ Licenciado en Educación, especialidades Matemática-Computación y Lenguas Extranjeras (Inglés). Doctor en Ciencias Pedagógicas. Centro de Estudios Pedagógicos de la Universidad de Las Tunas, Cuba. E-mail: michelgamboagraus@gmail.com ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3704-9927>

² Licenciada en Educación, especialidad Química. Doctor en Ciencias de la Educación. Departamento de Química de la Universidad de Las Tunas, Cuba. E-mail: reglaywalkisb@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6196-774X>



Fecha de recepción: 24-09-2024

Fecha de aceptación: 18-10-2024

Creative Commons Atribución 4.0

procedimiento, que se integra al reconocido método ABCE (Aprendizaje Basado en Casos de Enseñanza). El análisis de "contextos pedagógicos de referencia", escenarios reales de enseñanza-aprendizaje, permite a los futuros docentes comprender la complejidad de la planificación didáctica, conectar la teoría con la práctica real del aula, desarrollar una mirada crítica y tomar decisiones pedagógicas fundamentadas, así como fomentar la creatividad, la innovación y el trabajo colaborativo.

Palabras clave: Didáctica, planificación, contexto

Abstract

This methodology aims to train teachers of Physics, Chemistry, and Mathematics (FQM, acronyms in Spanish) capable of igniting a passion for science in their students, as well as providing future teachers with tools for innovative didactic planning that transcends traditional models and connects with classroom reality. It offers a transformative methodology to guide teaching students in the complex world of didactic planning for these sciences in Secondary Education. Through this result, the power of reference pedagogical contexts can be introduced as a key resource for planning, allowing future teachers to visualize and adapt theory to different classroom scenarios, break away from traditional planning schemes, and guide students in constructing a more flexible, contextualized, and meaningful pedagogical approach. The new methodology introduces the "Didactic Planning by Reference Contexts" procedure, a pedagogical tool designed to transform the training of teachers (FQM) in Secondary Education. Through a clear structure, it guides the application of this procedure, which integrates into the well-known ABCE method (Learning Based on Teaching Cases). The analysis of "reference pedagogical contexts," real teaching-learning scenarios, allows future teachers to understand the complexity of didactic planning, connect theory with real classroom practice, develop a critical

perspective, make informed pedagogical decisions, and foster creativity, innovation, and collaborative work.

Keywords: Didactics, planning, context

Introducción

La formación docente en ciencias, particularmente en Física, Química y Matemática (FQM), enfrenta el desafío de preparar profesionales capaces de diseñar e implementar experiencias de aprendizaje significativas y relevantes para sus estudiantes. Sin embargo, el diagnóstico de la planificación didáctica en la formación de docentes de estas especialidades revela la persistencia de un modelo rígido, descontextualizado y con escasa vinculación con la realidad del aula. Esta problemática limita la capacidad de los futuros docentes para conectar los contenidos científicos con el contexto de sus estudiantes, dificultando el desarrollo de un aprendizaje profundo y significativo.

Ante esta situación, la presente investigación propone una metodología innovadora que busca transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Didáctica particular de FQM. El núcleo de esta propuesta radica en la incorporación de "contextos pedagógicos de referencia", que brindan escenarios reales de interpretación para la planificación didáctica argumentada de la Física, Química y Matemática en la Educación Secundaria Básica. Estos contextos, construidos a partir de la investigación en las esferas de actuación profesional de los propios estudiantes en formación, permiten conectar la teoría con la práctica, fomentando un aprendizaje situado y significativo.

La propuesta se sustenta en un sólido marco teórico que integra los principios del aprendizaje situado (Lave & Wenger, 1991), el conocimiento didáctico del contenido (CDC) (Shulman, 1986) y la práctica reflexiva (Schön, 1983). El aprendizaje situado destaca la

importancia del contexto en la construcción del conocimiento, mientras que el CDC enfatiza la necesidad de integrar el conocimiento disciplinar con el conocimiento pedagógico. La práctica reflexiva, por su parte, promueve el análisis crítico de la propia práctica docente como motor de mejora continua. La articulación de estos enfoques teóricos con la incorporación de contextos pedagógicos de referencia se materializa a través del método de Aprendizaje Basado en Casos de Enseñanza (ABCE), enriquecido con un nuevo procedimiento denominado "Planificación Didáctica por Contextos de Referencia".

Este artículo se estructura en varios apartados que desarrollan la propuesta metodológica de forma integral. Se profundiza en el aparato cognitivo de la metodología, explicando el concepto de contextos pedagógicos de referencia, los referentes teóricos que lo sustentan, los factores que influyen en su desarrollo, y la descripción detallada del método ABCE como estrategia para su implementación. Además, se discuten las implicaciones del procedimiento para la formación docente en FQM y se proponen futuras líneas de investigación. A través de este recorrido, se espera ofrecer una alternativa viable para superar las limitaciones del modelo de planificación actual y formar docentes de FQM más competentes y preparados para responder a los desafíos de la educación científica en el siglo XXI.

Conceptualización del procedimiento "Planificación Didáctica por Contextos de Referencia"

El procedimiento "Planificación Didáctica por Contextos de Referencia" surge como respuesta a la necesidad de dotar a los futuros docentes de FQM de herramientas que les permitan trasladar los principios teóricos de la planificación a la práctica real del aula (Gamboa Graus y Borrero Springer, 2023; Gamboa Graus et al., 2024). Se define como el sistema de acciones y operaciones ordenadas por las etapas de Análisis Contextual de Referencia (ACR),

Diseño Didáctico Contextualizado (DDC) e Implementación y Reflexión Contextual (IRC), de ejecución en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Didáctica de FQM que permite la integración e interacción del contexto pedagógico de referencia (contexto científico FQM y el diagnóstico pedagógico de referencia), a partir de la relevancia que adquieren los factores contextuales para la toma de decisiones en función de la coherencia didáctica en el tratamiento a los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje de FQM durante la planificación.

Este nombre describe de manera clara y precisa la esencia del procedimiento, hace énfasis en la innovación como herramienta central, a la vez que resalta los siguientes aspectos claves del procedimiento:

- **Planificación didáctica:** Enfatiza el propósito principal del procedimiento, que es proporcionar a los futuros docentes herramientas para la planificación de su práctica docente.
- **Contextos de referencia:** Ubica la esencia del procedimiento en el análisis y adaptación de escenarios reales de enseñanza-aprendizaje.

Los contextos pedagógicos de referencia se definen como representaciones detalladas de situaciones reales de enseñanza-aprendizaje de FQM en Educación Secundaria, investigadas por los futuros docentes. Su análisis permite a los futuros docentes:

- **Comprender la complejidad de la planificación didáctica:** Los contextos pedagógicos de referencia ilustran la diversidad de factores que influyen en la toma de decisiones durante la planificación, desde las características del alumnado hasta los recursos disponibles.
- **Conectar la teoría con la práctica:** Al analizar casos reales, los futuros docentes pueden observar la aplicación práctica de los principios teóricos de la planificación, así como las estrategias utilizadas para superar los desafíos del aula.

- **Estimular la reflexión crítica y la toma de decisiones fundamentadas:** El análisis de los contextos pedagógicos de referencia promueve la reflexión crítica sobre las decisiones tomadas por otros docentes, incentivando la argumentación y la búsqueda de soluciones innovadoras.

- **Promover la creatividad y la innovación en el diseño de experiencias de aprendizaje:** La adaptación de los contextos a nuevos escenarios fomenta la creatividad y la innovación, permitiendo a los futuros docentes diseñar experiencias de aprendizaje personalizadas y relevantes para sus estudiantes.

Este procedimiento se integra a las etapas del método ABCE (Merseth, 1996; Loughran, 2006; Soto Fraga, 2021; Mungarro Robles, 2021; Garduño Durán, 2022), guiando a los futuros docentes en la incorporación de contextos pedagógicos de referencia a su propia práctica de planificación.

Originalidad y aporte del procedimiento

La originalidad del procedimiento radica en su estructuración en tres etapas interrelacionadas: Análisis Contextual de Referencia, Diseño Didáctico Contextualizado e Implementación y Reflexión Contextual. Esta estructura, ausente en otros métodos de formación docente en planificación didáctica de FQM, permite abordar la incorporación de los contextos pedagógicos de referencia de forma sistemática y con un enfoque holístico.

Etapas del procedimiento

A continuación, se describen las tres etapas del procedimiento:

- **Etapas de Análisis Contextual de Referencia:** Este nombre se enfoca en la idea central de la etapa, que es la de realizar un diagnóstico profundo del contexto educativo. El uso de "Análisis" aporta precisión al proceso, mientras que "de Referencia" refuerza la importancia

de este análisis para la selección y uso de los contextos pedagógicos. Se centra en el diagnóstico de las necesidades, intereses y motivaciones de los docentes en formación, así como en la investigación de contenidos culturales con fines pedagógico-didácticos. En esta etapa, se realiza un diagnóstico del contexto educativo en el que se implementará el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se seleccionan contextos pedagógicos de referencia relevantes para el contenido por enseñar y las características del alumnado.

- **Etapas de Diseño Didáctico Contextualizado:** Este nombre refleja con precisión la acción principal de esta etapa, que es la de diseñar la clase o actividad didáctica. "Contextualizado" enfatiza que este diseño se realiza en base al análisis del contexto de referencia y no de forma aislada. Concreta la contextualización didáctica a través de la selección de elementos culturales relevantes para el contenido y el diseño de acciones didácticas que promuevan la integración e interacción de estos elementos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En esta etapa, se presentan los contextos pedagógicos de referencia seleccionados a los futuros docentes y se diseñan actividades que promuevan el análisis crítico de estos por parte de los futuros docentes. Se facilita su análisis y discusión en grupos pequeños, fomentando la identificación de los principios didácticos subyacentes, las estrategias de enseñanza utilizadas y los desafíos enfrentados en una modelación argumentada de la práctica en un contexto simulado. Finalmente, se guía a los futuros docentes en la adaptación de estos contextos a nuevos escenarios de aula, considerando las particularidades de su contexto educativo.

- **Etapas de Implementación y Reflexión Contextual:** Este nombre describe el doble propósito de la etapa: llevar a la práctica la planificación diseñada (implementación) y analizar su desarrollo e impacto (reflexión). "Contextual" recuerda que la implementación y la reflexión se realizan en el contexto real del aula, siempre tomando en cuenta el análisis inicial.

Busca comprobar la efectividad de la contextualización didáctica realizada por los futuros docentes, identificando fortalezas y áreas de mejora. En esta etapa, se recogen evidencias del aprendizaje de los futuros docentes a través de la observación de su participación en las discusiones, el análisis de las adaptaciones realizadas y la reflexión sobre su propio proceso de aprendizaje. Se analiza el impacto de los contextos pedagógicos de referencia en la planificación didáctica de los futuros docentes, identificando las fortalezas del procedimiento y las áreas de mejora.

El uso de una terminología similar en los nombres de las tres etapas (Análisis Contextual de Referencia, Diseño Didáctico Contextualizado e Implementación y Reflexión Contextual) refuerza la idea de un procedimiento sistemático e interrelacionado. Estos nombres describen de manera concisa y específica la función de cada etapa dentro del procedimiento de Planificación Didáctica por Contextos de Referencia.

Articulación con el método ABCE

La esencia del nuevo procedimiento radica en su articulación con las etapas del ABCE, específicamente insertándose en la fase de “Discusión en grupo” (Gamboa Graus y Borrero Springer, 2024). En esta fase, los futuros docentes, organizados en equipos, no solo analizan el caso de enseñanza tradicional presentado, sino que también trabajan con un contexto pedagógico de referencia previamente investigado por ellos mismos. Esta integración permite conectar el análisis del caso hipotético con la exploración de un escenario real, enriqueciendo la comprensión de la complejidad de la planificación didáctica.

Fundamentación teórica

La fundamentación teórica del procedimiento se basa en los principios del aprendizaje situado, el conocimiento didáctico del contenido (CDC) y la práctica reflexiva.

- **Aprendizaje situado (Lave y Wenger, 1991):** Este principio enfatiza la importancia del contexto en el proceso de aprendizaje. Los contextos pedagógicos de referencia, al ser ejemplos concretos de la práctica educativa, permiten a los futuros docentes comprender cómo los principios teóricos se materializan en el aula y cómo los diferentes factores del contexto influyen en la toma de decisiones.

- **Conocimiento didáctico del contenido (CDC) (Shulman, 1986):** Este marco teórico resalta la importancia de que los docentes posean un conocimiento profundo del contenido a enseñar, así como de las mejores maneras de enseñarlo a sus estudiantes. El análisis de los contextos pedagógicos de referencia permite a los futuros docentes identificar diferentes estrategias de enseñanza utilizadas por otros docentes, así como las ventajas y desventajas de cada una.

- **Práctica reflexiva (Schön, 1983):** Este enfoque promueve la reflexión crítica sobre la práctica docente como medio para mejorar la calidad de la enseñanza. Al analizar y adaptar los contextos pedagógicos de referencia, los futuros docentes se ven impulsados a reflexionar sobre sus propias creencias, valores y prácticas, así como a considerar nuevas formas de abordar la planificación y la enseñanza.

La contribución de los contextos pedagógicos de referencia se explica por leyes y tendencias como:

- **Ley del efecto (Thorndike, 1911):** Las conductas con consecuencias positivas tienden a repetirse.

- **Principio de proximidad del desarrollo (Vygotsky, 1978):** El aprendizaje es más efectivo en la zona de desarrollo próximo.

- **Tendencias:** Mayor contextualización, flexibilidad e innovación en la planificación.
- **Investigaciones previas:** Muestran el impacto positivo de los casos de estudio en la formación docente.

Estas leyes y tendencias predicen un efecto positivo en cadena en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Didáctica de FQM, formando docentes más competentes y generando clases más eficaces.

Las premisas teóricas de la metodología son:

- **Enfoque sistémico:** La planificación didáctica de FQM es un proceso sistémico complejo que requiere un abordaje holístico.
- **Enfoque contextualizador:** El aprendizaje es más efectivo cuando se sitúa en contextos reales y la planificación debe responder a las particularidades del contexto educativo.
- **Carácter transformador:** La incorporación de contextos pedagógicos de referencia tiene el potencial de transformar la planificación didáctica y mejorar la calidad de la enseñanza de las ciencias.
- **Enfoque colaborativo:** La implementación requiere un enfoque colaborativo entre futuros docentes y formador.
- **Evaluación del impacto:** Es esencial evaluar el impacto de los contextos pedagógicos de referencia para asegurar su eficacia.

Estas premisas reflejan los fundamentos y el potencial de la metodología para transformar la planificación didáctica de FQM.

Coherencia interna y correspondencia con el contexto de la formación docente en FQM

La conceptualización del procedimiento mantiene una coherencia plena con su estructura interna y las acciones/operaciones que la componen. Cada acción se define y justifica en función de la etapa a la que pertenece y de los objetivos que persigue. El procedimiento se integra de manera coherente con los demás componentes de la metodología de formación docente en FQM, como el diagnóstico inicial, el marco teórico, la evaluación del impacto y el propio método ABCE.

Relación entre las etapas del procedimiento

El procedimiento, en su totalidad, se compone por tres etapas (Análisis Contextual de Referencia, Diseño Didáctico Contextualizado e Implementación y Reflexión Contextual) interrelacionadas que, en conjunto, conforman un sistema dinámico y holístico para la formación docente en planificación didáctica de FQM.

Relación entre Análisis Contextual de Referencia y Diseño Didáctico Contextualizado

La primera etapa se enfoca en un **Análisis Contextual de Referencia** y tiene una función gnoseológico-lógica. Se basa en la relación entre el currículo, los sujetos y el entorno, buscando la articulación de estos elementos para lograr la **coherencia contextual** como cualidad que se persigue. Esta coherencia se logra mediante la integración e interacción de la cultura representada en los factores contextuales del contexto científico (FQM) y el diagnóstico pedagógico de referencia. La información previa de los estudiantes, así como sus realidades subjetivas, culturales y potenciales, también se consideran para garantizar la pertinencia del proceso.

La segunda etapa persigue un **Diseño Didáctico Contextualizado** y tiene una función metodológico-práctica. Se busca dilucidar la vía de la actividad estratégica para alcanzar el objetivo deseado, considerando la coherencia contextual establecida en la etapa anterior. Se trata

de una modelación argumentada de la práctica en un contexto simulado, pero de referencia real, que potencia la toma de decisiones coherentes y la planificación con sistemas de representación relevantes para el contexto. Tiene las relaciones de complementariedad de las formas específicas de organización con una idea central que es la **relevancia didáctica**, como cualidad que se persigue. La relevancia didáctica se refiere a la argumentación de la toma de decisiones para el Diseño Didáctico Contextualizado. Esto es de manera que se aporten datos, justificación y fundamentación en correspondencia con la coherencia contextual de la etapa anterior. Conlleva a proyectar la configuración de los componentes desde la realidad contextual a largo (unidades), mediano (sistema de formas) y corto (formas específicas de organización) plazo.

Durante el proceso de Diseño Didáctico Contextualizado es necesario particularizar en el tratamiento a los componentes desde la relación entre el currículo, los sujetos y el entorno. Categorías como derivación, determinación y formulación de objetivos exigen su adecuación a los estudiantes, de modo que cobren sentido personal. Los conocimientos, habilidades y valores, se deben seleccionar y organizar teniendo en cuenta la relevancia que adquieren los factores contextuales del contexto científico (FQM) y el diagnóstico pedagógico de referencia a partir de esta relación. En tal sentido, cobran significatividad las circunstancias del entorno socioeconómico, ambiental y del hogar, asociadas a la modelación, investigación o aplicación de la ciencia FQM en la producción o los servicios con potencial para ser relevantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física, Química y Matemática (FQM).

La selección y aplicación de los métodos de enseñanza-aprendizaje refleja la necesidad de involucrar los protagonistas mismos de acuerdo con las particularidades de su desarrollo psicológico. Los procedimientos y tareas deben vincularse con sus realidades subjetivas,

culturales y potenciales, y las relaciones que se establecen entre ellos como expresión de la realidad relacional.

Las fuentes y recursos didácticos, desde medios de enseñanza-aprendizaje, deben ser una expresión de una educación para la vida, desde la vida misma. Se debe estimular la utilización de materiales comunes de la vida cotidiana, con el empleo de fuentes confiables y recursos didácticos actualizados.

Se debe generar el tratamiento a la planificación como sistema contextualizado, a partir de sistemas de formas de organización docente, extra-docente y extraescolar que atiendan las relaciones entre el currículo, los sujetos y el entorno. El trabajo en red que establece el nuevo perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación se revela como una potencialidad en este sentido.

Al mismo tiempo, las funciones, tipos y diferentes formas de evaluación deben estar basados en la reflexión acerca de la pertinencia de los logros. Este proceso adquiere sentido cuando sus resultados se incorporan a la toma de decisiones, para aportarles valor a los estudiantes, de manera que se muestre que sus necesidades están en constante movimiento, en función de la resolución de problemas del contexto que adquieren relevancia.

Este escenario introduce singularidades que tomar en consideración para que las acciones proyectadas en la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje de FQM en las potenciales esferas de actuación sean más efectivas. Ello exige que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Didáctica de FQM se oriente más a las dinámicas reflexivas sobre el tratamiento a estas particularidades.

La relación entre el Análisis Contextual de Referencia y el Diseño Didáctico Contextualizado es de coordinación y subordinación. La información recogida y analizada en la

etapa de Análisis Contextual de Referencia sirve como base para la toma de decisiones durante el Diseño Didáctico Contextualizado. Se produce un intercambio constante entre ambas etapas, incorporando lo aprendido y sistematizado para mejorar la actuación didáctica y la resolución de problemas profesionales.

Incorporación de la etapa de Implementación y Reflexión Contextual

La tercera etapa se enfoca en la **Implementación y Reflexión Contextual**, y tiene una función evaluativa. Se implementa en contextos reales previamente analizados mediante una reflexividad en el proceso que conduce a la **coherencia didáctica** como cualidad que se persigue (Gamboa Graus et al., 2024). Esta etapa se subordina a las dos anteriores, ya que el Diseño Didáctico Contextualizado se pone a prueba en el escenario real de referencia del que se hizo el análisis contextual previo, permitiendo evaluar su factibilidad y realizar los ajustes necesarios.

La Implementación y Reflexión Contextual también mantiene una relación de coordinación con las etapas de Análisis Contextual de Referencia y Diseño Didáctico Contextualizado. Los resultados de la implementación práctica se utilizan para retroalimentar las etapas anteriores, modificando la actuación didáctica, incorporando nuevas estrategias y generando un proceso metacognitivo que promueve la mejora continua de la planificación.

El Método ABCE como eje vertebrador

El procedimiento "Planificación Didáctica por Contextos de Referencia" se complementa con el método ABCE, funcionando como un eje vertebrador que articula las diferentes etapas y operaciones. El ABCE, centrado en el aprendizaje a partir del análisis de casos, proporciona un marco propicio para la exploración de los contextos pedagógicos de referencia, incentivando la participación activa de los futuros docentes y la construcción conjunta del conocimiento.

Beneficios del procedimiento para la formación docente

La incorporación del procedimiento "Planificación Didáctica por Contextos de Referencia" a la formación docente en FQM ofrece múltiples beneficios:

- **Investigación contextual:** Promueve la investigación de factores contextuales como parte integral de la planificación didáctica, reconociendo la influencia del entorno en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- **Gestión del conocimiento:** Incrementa la participación de los futuros docentes en la gestión del conocimiento, impulsando la búsqueda, análisis y adaptación de información relevante (Sperber y Wilson, 1986) para su práctica.
- **Personalización del proceso:** Favorece la personalización del proceso formativo, permitiendo a los futuros docentes adaptar los contextos pedagógicos de referencia a sus propias realidades y necesidades.
- **Resolución de problemas:** Fortalece la capacidad de los futuros docentes para resolver problemas profesionales, al enfrentarlos a situaciones reales y complejas que demandan la toma de decisiones fundamentadas.
- **Consideración de las categorías didácticas:** Destaca la importancia de las categorías didácticas en el currículo y su consideración durante la planificación, fomentando una visión holística del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- **Atención a las relaciones didácticas esenciales:** Promueve la atención a las relaciones didácticas esenciales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como la relación entre el currículo, los sujetos y el entorno.

Síntesis teórica del procedimiento

El procedimiento "Planificación Didáctica por Contextos de Referencia" se presenta como una herramienta innovadora y pertinente para la transformación de la planificación

PLANIFICACIÓN DIDÁCTICA POR CONTEXTOS DE REFERENCIA EN LA FORMACIÓN DE DOCENTES didáctica de FQM en la formación docente. Su estructuración en tres etapas (Análisis Contextual de Referencia para generar una referencia real, el Diseño Didáctico Contextualizado desde una planificación argumentada en un contexto simulado del escenario real y la Implementación y Reflexión Contextual en el contexto real previamente analizado), la coherencia entre sus acciones/operaciones y su fundamentación en el marco teórico lo convierten en un aporte valioso para el método ABCE y para la formación de docentes de ciencias capaces de diseñar experiencias de aprendizaje significativas y retadoras para sus estudiantes.

El aparato instrumental del procedimiento "Planificación Didáctica por Contextos de Referencia"

En este capítulo se presenta el aparato instrumental del procedimiento, detallando las acciones y operaciones que lo componen, así como la evaluación de su aplicación para el logro de los objetivos propuestos. En este aparato, sustentado en las ideas de Gamboa Graus (2023), se establece una correspondencia directa con la estructura interna del aparato cognitivo (Gamboa Graus y Borrero Springer, 2024), asegurando la coherencia y la viabilidad de su aplicación práctica en el escenario actual (Gamboa Graus, Borrero Springer y Velasco Méndez, 2024) y basada en buenas prácticas documentadas de planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje (Borrero Springer et al., 2024; Gamboa Graus, Borrero Springer y Cruz Leyva, 2024).

Descripción general del aparato instrumental

El aparato instrumental se estructura en tres etapas: Análisis Contextual de Referencia (ACR), Diseño Didáctico Contextualizado (DDC) e Implementación y Reflexión Contextual (IRC).

- **Etapas de Análisis Contextual de Referencia:** Se centra en el diagnóstico de las necesidades, intereses y motivaciones de los docentes en formación, así como en la investigación de contenidos culturales con fines pedagógico-didácticos.
- **Etapas de Diseño Didáctico Contextualizado:** Concreta la contextualización didáctica a través de la selección de elementos culturales relevantes para el contenido y el diseño de acciones didácticas que promuevan la integración e interacción de estos elementos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- **Etapas de Implementación y Reflexión Contextual:** Busca comprobar la efectividad de la contextualización didáctica realizada por los futuros docentes, identificando fortalezas y áreas de mejora.

A continuación, se profundiza en cada una de las etapas, describiendo las acciones y operaciones que las componen.

Primera etapa: Análisis Contextual de Referencia

Objetivo: Orientación contextual del tema de planificación, a partir de la relación entre el currículo, el contexto científico (FQM) y el diagnóstico pedagógico de referencia, en función de la coherencia contextual.

Acciones de la etapa:

Analizar el contenido de enseñanza-aprendizaje del objeto de planificación.

Operaciones:

- **Determinar la concepción del contenido de enseñanza-aprendizaje en el currículo formal de FQM.** Esto implica:
 - Determinar la organización del contenido en los programas de la asignatura, considerando el nivel educativo, la unidad didáctica y el sistema de clases.

- Precisar el tratamiento del contenido en la línea directriz del programa, identificando cuándo se inicia, amplía o profundiza su estudio.

- Identificar las ideas rectoras de la enseñanza de la FQM que se manifiestan en el contenido.

- **Determinar los aspectos esenciales del contenido de enseñanza-aprendizaje en documentos normativos y auxiliares.** Esto requiere:

- Identificar las orientaciones respecto a los conocimientos, habilidades, valores y experiencias de la actividad creadora presentes en los documentos.

- Identificar los elementos fundamentales y las relaciones que se establecen entre ellos.

- **Descomponer en elementos, rasgos, funciones o aspectos la concepción del contenido de enseñanza-aprendizaje en la literatura científica.** Esto implica:

- Investigar las dificultades en el aprendizaje del contenido y las soluciones didácticas propuestas en la literatura especializada.

- Identificar las tendencias actuales en la enseñanza del contenido y su aplicabilidad al contexto cubano.

Recursos:

- Documentos normativos y auxiliares del nivel, grado y asignatura: programa, orientaciones metodológicas, libro de texto, resoluciones ministeriales, programa de concurso, entre otros.

- Intranet e internet para acceder a repositorios institucionales y revistas electrónicas especializadas.

Analizar el contexto científico (FQM) de referencia.

Operaciones:

- **Determinar factores contextuales en el entorno socioeconómico, ambiental y del hogar.** Esto implica:

- Identificar factores contextuales relacionados con la modelación, investigación o aplicación de la ciencia FQM vinculada al contenido de enseñanza-aprendizaje.

- Determinar las características generales de estos factores contextuales.

- **Determinar el contenido de la ciencia FQM en los factores contextuales.** Esto requiere:

- Identificar conceptos, relaciones, procedimientos, sustancias y/o procesos FQM implicados en cada factor contextual.

- Descubrir elementos fundamentales, estables y constantes en los factores contextuales, revelando los nexos entre sus rasgos esenciales.

- **Descomponer en elementos, rasgos, funciones o aspectos el contenido de la ciencia FQM en los factores contextuales con el contenido de enseñanza-aprendizaje.** Esto implica:

- Identificar potencialidades de relevancia de los factores contextuales a partir de las ideas rectoras del contenido de enseñanza-aprendizaje.

- Revelar aspectos fundamentales y nexos entre el contenido de la ciencia FQM y el contenido de enseñanza-aprendizaje.

Recursos:

- Recursos humanos: colaboradores de la institución escolar, la familia, la comunidad, especialistas del CITMA, de la construcción, de la culinaria, joyeros, tatuadores, farmacéuticos, ingenieros químicos, mecánicos, eléctricos, agrónomos, entre otros.

- Herramientas y aplicaciones como mapas de Google para acceder a la ubicación de entidades relevantes.

Analizar el diagnóstico pedagógico de referencia de los estudiantes y el grupo.

Operaciones:

- **Determinar los factores contextuales del diagnóstico pedagógico de los estudiantes.** Esto implica:

- Determinar necesidades, motivaciones, vivencias afectivas, voluntad, percepciones, representaciones, modos de interacción, experiencias cognitivas, entre otros aspectos de la personalidad y la dinámica social de los estudiantes.

- Identificar los aspectos que influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje del contenido objeto de planificación.

- **Determinar la relevancia de los factores contextuales.** Esto requiere:

- Identificar las relaciones afectivas, cognitivas y volitivas de los estudiantes con los entornos socioeconómico, ambiental y del hogar del contexto científico (FQM) de referencia.

- Identificar los aspectos de la personalidad y la dinámica social de los estudiantes que favorecen o entorpecen estas relaciones.

- **Determinar los factores contextuales que adquieren relevancia en el grupo de estudiantes.** Esto implica:

- Descomponer en elementos, rasgos, funciones o aspectos de los factores contextuales relevantes para los estudiantes.

- Identificar grupos de estudiantes con regularidades en la relevancia de los factores contextuales, considerando los entornos del contexto científico (FQM) de referencia y el tipo de relación (afectiva, motivacional, volitiva, cognoscitiva).

- Identificar generalizaciones y particularidades en la relevancia de los factores contextuales en el grupo de estudiantes.

Recursos:

- Recursos humanos: colaboradores de la institución escolar (psicopedagoga, profesora guía, otros profesores), profesores de psicología y especialistas en psicopedagogía de la universidad, familia, amigos, vecinos, entre otros.

- Técnicas e instrumentos para obtener información sobre los estudiantes.
- Herramientas y aplicaciones de informática para el procesamiento de datos.

Segunda etapa: Diseño Didáctico Contextualizado

Objetivo: Argumentación del Diseño Didáctico Contextualizado a partir del contexto pedagógico de referencia (con un contexto científico FQM y un diagnóstico pedagógico de referencia) como base para la configuración de los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje en función de la relevancia didáctica.

Acciones de la etapa:***Modelar el objeto de planificación.*****Operaciones:**

- **Determinar la estructura metodológica del objeto de planificación.** Esto implica:
 - Identificar la estructura de la unidad didáctica, forma de organización (clase, práctica de laboratorio, excursión o visita dirigida, trabajo en proyecto, sesiones de aprendizaje diferenciado), o parte de esta a modelar.
 - Determinar los elementos que la componen considerando los fundamentos teóricos que la sustentan.

- **Configurar los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje.** Esto requiere:

- Considerar la relevancia de los factores contextuales identificados en la caracterización de los estudiantes y el grupo.

- Favorecer los niveles de desarrollo potencial en el vínculo de los estudiantes con el contexto científico (FQM) de referencia.

- Determinar y formular los componentes instructivo, educativo y desarrollador de los objetivos.

- Seleccionar los conocimientos, habilidades, normas de relaciones con el mundo y la experiencia de la actividad creadora de los contenidos.

- Determinar los procedimientos y técnicas de los métodos de enseñanza-aprendizaje.

- Seleccionar el sistema de medios de enseñanza-aprendizaje, formas de organización y evaluación.

Recursos:

- Caracterizaciones realizadas en la etapa de Análisis Contextual de Referencia.
- Documentos normativos y auxiliares de la asignatura FQM.
- TICs, equipos, útiles u otros medios de enseñanza-aprendizaje.

Socializar la modelación con enfoque argumentativo.

Operaciones:

- **Exponer la modelación del objeto de planificación.** Esto implica:
 - Comunicar la modelación realizada a partir de la estructura metodológica del objeto de planificación.

- **Expresar criterios y valoraciones acerca de las modelaciones realizadas.** Esto requiere:

- Escuchar, tomar notas y argumentar la toma de decisiones en la configuración de los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Considerar la relación del currículo con el contexto científico (FQM) y el diagnóstico pedagógico de referencia.

Tercera etapa: Implementación y Reflexión Contextual

Objetivo: Valoración de la factibilidad de la modelación del objeto de planificación en el contexto real de actuación profesional en función de la coherencia didáctica.

Acciones de la etapa:

Organizar las condiciones previas.

Operaciones:

- **Autopreparación en la modelación seleccionada.** Esto implica:
 - Examinar con atención la Planificación Didáctica por Contextos de Referencia de la modelación a impartir/observar.

- Como observador, elaborar preguntas para el análisis a partir de las inquietudes y valoraciones, teniendo en cuenta una guía de observación.

- **Asegurar los recursos a utilizar.** Esto requiere:
 - Coordinar con el tutor de la institución escolar los recursos humanos, materiales o de otra índole necesarios para ejecutar la modelación en la práctica.

Recursos:

- Modelación didáctica diseñada.
- Guía de observación.

- Recursos humanos y materiales necesarios para la implementación de la modelación.

Ejecutar la modelación en el escenario real.

Operaciones:

- **Realizar u observar la modelación del objeto de planificación.** Esto implica:
 - Como profesor(a), realizar la modelación según lo previsto en la planificación.
 - Como observador, realizar valoraciones cualitativas y cuantitativas según las dimensiones e indicadores establecidos, tomando notas y reformulando las preguntas para el análisis si es necesario.

Recursos:

- Espacio físico adecuado para la implementación de la modelación.
- Estudiantes.

Valorar los resultados de la planificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Operaciones:

- **Expresar criterios y valoraciones acerca de la modelación.** Esto requiere:
 - Escuchar y argumentar la toma de decisiones en el tratamiento a los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje.
 - Considerar la relación del currículo con el contexto científico (FQM) y el diagnóstico pedagógico de referencia.

Recursos:

- Notas y observaciones realizadas durante la implementación de la modelación.

Síntesis instrumental

El aparato instrumental del procedimiento "Planificación Didáctica por Contextos de Referencia" proporciona un marco operativo detallado para su aplicación práctica en la formación docente en FQM. La descripción de las acciones, operaciones y recursos necesarios para cada etapa (Análisis Contextual de Referencia, Diseño Didáctico Contextualizado e Implementación y Reflexión Contextual) facilita la comprensión del procedimiento y su implementación efectiva en diferentes contextos educativos.

Implicaciones del procedimiento "Planificación Didáctica por Contextos de Referencia" en la formación docente en FQM

El procedimiento "Planificación Didáctica por Contextos de Referencia" no solo aporta una herramienta práctica para la planificación didáctica, sino que también tiene profundas implicaciones en la formación docente en FQM. Este capítulo explorará cómo este procedimiento moldea la identidad profesional de los futuros docentes, transformando su visión sobre la enseñanza de las ciencias y su rol como mediadores del aprendizaje.

Desarrollo de una práctica docente reflexiva y contextualizada

La incorporación de este procedimiento en la formación docente promueve una práctica reflexiva y contextualizada, alejada de modelos tradicionales basados en la transmisión pasiva de conocimientos. Al analizar y adaptar contextos pedagógicos de referencia, los futuros docentes:

- **Desarrollan una mirada crítica:** Aprenden a cuestionar sus propias concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje, reconociendo la importancia del contexto y la diversidad de los estudiantes.
- **Toman decisiones pedagógicas fundamentadas:** Se apropian de herramientas para analizar diferentes escenarios educativos, identificar necesidades específicas y diseñar estrategias de enseñanza coherentes con su contexto.

- **Asumen una postura investigativa:** Se convierten en investigadores de su propia práctica, buscando constantemente nuevas formas de mejorar la calidad de sus intervenciones pedagógicas.

Fomento de la creatividad e innovación en el aula

Lejos de ser un proceso rígido, el procedimiento "Planificación Didáctica por Contextos de Referencia" estimula la creatividad e innovación en el aula. Los futuros docentes:

- **Se inspiran en experiencias exitosas:** Los contextos pedagógicos de referencia ofrecen ejemplos concretos de prácticas innovadoras que pueden servir como punto de partida para el diseño de sus propias estrategias.

- **Adaptan las estrategias a sus necesidades:** A través de la adaptación, los futuros docentes no solo replican las estrategias observadas, sino que las recrean y las ajustan a las particularidades de su contexto y sus estudiantes.

- **Generan nuevas soluciones pedagógicas:** La reflexión crítica y el análisis contextualizado impulsan la búsqueda de nuevas soluciones a los desafíos del aula, fomentando la creatividad en la enseñanza de las ciencias.

Promoción del trabajo colaborativo y la comunidad de aprendizaje

El procedimiento "Planificación Didáctica por Contextos de Referencia" trasciende el trabajo individual, promoviendo el trabajo colaborativo entre los futuros docentes.

- **Intercambio de experiencias y saberes:** La discusión grupal en torno a los contextos pedagógicos de referencia genera un espacio de intercambio de experiencias, saberes y estrategias, enriqueciendo la formación de todos los participantes.

- **Construcción conjunta del conocimiento:** El análisis y la adaptación de los contextos se convierte en un proceso de construcción conjunta del conocimiento, donde cada futuro docente aporta su propia mirada y sus saberes previos.

- **Creación de redes de apoyo:** A través del trabajo colaborativo, se establecen redes de apoyo entre los futuros docentes, generando un sentido de comunidad que perdura más allá de la formación inicial.

Vinculación con la realidad educativa actual

Este procedimiento responde a las demandas de la realidad educativa actual, donde la formación docente debe preparar a los futuros maestros para:

- **Atender a la diversidad del alumnado:** El análisis contextual permite identificar las necesidades específicas de los estudiantes, incluyendo aquellos con dificultades de aprendizaje o provenientes de contextos vulnerables.

- **Integrar las TIC en la enseñanza:** Los contextos pedagógicos de referencia pueden mostrar ejemplos de integración efectiva de las TIC en la enseñanza de las ciencias, brindando a los futuros docentes herramientas para su aplicación en el aula.

- **Promover el desarrollo de competencias del siglo XXI:** El trabajo colaborativo, la resolución de problemas y el pensamiento crítico, habilidades fundamentales en el siglo XXI, se ven fortalecidas a través de la aplicación del procedimiento.

Desafíos y líneas de investigación futura

A pesar de sus múltiples beneficios, la implementación del procedimiento "Planificación Didáctica por Contextos de Referencia" también presenta desafíos, abriendo nuevas líneas de investigación futura:

- **Formación de formadores:** Es fundamental capacitar a los formadores de docentes en la aplicación del procedimiento, proporcionándoles las herramientas teóricas y prácticas necesarias para su implementación efectiva.
- **Diseño y selección de contextos pedagógicos de referencia:** Se requiere investigar criterios para el diseño y selección de contextos pedagógicos de referencia relevantes y de calidad, que respondan a las necesidades formativas de los futuros docentes.
- **Evaluación del impacto del procedimiento:** Es crucial evaluar de forma sistemática el impacto del procedimiento en la formación docente y en el desempeño profesional de los futuros maestros, utilizando metodologías de investigación rigurosas.

El procedimiento "Planificación Didáctica por Contextos de Referencia" tiene un impacto significativo en la formación docente en FQM, transformando la manera en que los futuros maestros conciben la enseñanza de las ciencias y su rol como mediadores del aprendizaje. Su aplicación contribuye al desarrollo de una práctica docente más reflexiva, contextualizada, creativa, colaborativa y acorde a las demandas de la realidad educativa actual.

Conclusiones

La "Planificación Didáctica por Contextos de Referencia" se presenta como una herramienta innovadora y pertinente para transformar la planificación didáctica de la Física, Química y Matemática en la formación docente. Su estructuración en tres etapas (Análisis Contextual de Referencia, Diseño Didáctico Contextualizado e Implementación y Reflexión Contextual), la coherencia entre sus acciones/operaciones y su fundamentación en los principios del aprendizaje situado, el conocimiento didáctico del contenido (CDC) y la práctica reflexiva lo convierten en un aporte valioso para el método ABCE y para la formación de docentes de

ciencias capaces de diseñar experiencias de aprendizaje significativas y retadoras para sus estudiantes.

La implementación de este procedimiento no solo proporciona herramientas prácticas para la planificación, sino que también tiene un impacto significativo en la identidad profesional de los futuros docentes, fomentando una práctica reflexiva, contextualizada, creativa, colaborativa y acorde a las demandas de la realidad educativa actual. A pesar de los desafíos que presenta su aplicación, este procedimiento abre nuevas líneas de investigación y se posiciona como una propuesta prometedora para mejorar la calidad de la formación docente en ciencias y, en consecuencia, la calidad de la educación científica que reciben nuestros estudiantes.

Referencias

- Borrero Springer, R. Y., Gamboa Graus, M. E. y López Toranzo, J. (2024). *Planificación del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje. Buenas prácticas en la formación de docentes de Química*. Editorial Académica Española.
- Gamboa Graus, M. E. (2023). *Guía práctica para redactar tu tesis doctoral. Orientaciones efectivas para aportar una metodología desde la investigación educativa*. Editorial Académica Española.
- Gamboa Graus, M. E., Borrero Springer, R. Y. (2023). *Planificación didáctica basada en la contextualización. Un enfoque para docentes de Física, Química y Matemática en Educación Secundaria*. Editorial Académica Española.
- Gamboa Graus, M. E., Borrero Springer, R. Y. (2024). *Enseñando a enseñar Física, Química y Matemática. Planificación didáctica con el poder de contextos reales*. Editorial Académica Española.

Gamboa Graus, M. E., Borrero Springer, R. Y. y Cruz Leyva, G. (2024). *Formación Laboral-Investigativa de Profesores de Ciencias. Buenas prácticas universitarias por implementar en escuelas pedagógicas*. Editorial Académica Española.

Gamboa Graus, M. E., Borrero Springer, R. Y. y Velasco Méndez, A. (2024). *Planificación didáctica en Educación Secundaria. Estudio de caso en la formación de docentes de Física, Química y Matemática*. Editorial Académica Española.

Garduño Durán, J. (2022). Enseñanza auténtica para desarrollar competencias profesionales en la Licenciatura en Educación Física. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 9(2).

Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.

Loughran, J. (2006). *Developing a pedagogy of teacher education: Understanding teaching and learning about teaching*. Routledge.

Merseth, K. K. (1996). Cases and case methods in teacher education. In J. Sikula, T. J. Buttery, & G. Guyton (Eds.), *Handbook of research on teacher education* (pp. 722–744). Macmillan.

Mungarro Robles, G. D. C. (2021). Interacciones didácticas en clases de matemáticas. Un análisis en la formación inicial docente. [Tesis doctoral, Universidad de Sonora]. Tesis de Posgrado. <http://repositorioinstitucional.unison.mx/handle/20.500.12984/6151>

Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books.

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.

Soto Fraga, M. C. (2021). La competencia argumentativa en la educación. Encuentro y desencuentros teóricos para una propuesta didáctica en Colombia. *Conrado*, 17(82), 152-163.

Sperber, D., & Wilson, D. (1986). *Relevance: Communication and cognition*. Blackwell.

Thorndike, E. L. (1911). *Animal intelligence: Experimental studies*. Macmillan.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.