

Metodología para desarrollar la habilidad formular problemas de Física en el Técnico Medio en Informática

Methodology to develop the ability to formulate problems of Physics in the Half Technician in Computer science

Iskra Pastora Benítez Hernández¹ (iskrab@esc.ca.rimed.cu) (<http://orcid.org/0000-0002-0255-5574>)

Raidy Rojas Angel Bello² (raidyra@sma.unica.cu) (<http://orcid.org/0000-0003-1668-2459>)

Luis Eduardo Rodríguez Rodríguez³ (luisrr@sma.unica.cu) (<http://orcid.org/0000-0002-3679-3132>)

Resumen

En el artículo se abordan etapas y un sistema de acciones metacognitivas para desarrollar la habilidad formular problemas de Física en los estudiantes de Técnico Medio en Informática. Constituye una necesidad en este nivel educativo porque se desarrollan capacidades generales tanto para formular como para resolver un problema, máxima aspiración para el futuro profesional de manera tal que se inserte con éxito al mundo laboral. Con la aplicación de los resultados de la investigación se contribuye al logro del objetivo anteriormente planteado, se enfatiza en las relaciones adecuadas entre los métodos de enseñanza y los niveles de independencia cognoscitiva de los estudiantes. Se utilizaron métodos como: analítico-sintético; sistémico-estructural-funcional; modelación; observación científica; encuestas; revisión de documentos; triangulación de fuentes. Se aplicaron técnicas y procedimientos para constatar el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre la habilidad formular problemas de Física. Se profundiza en la obra de autores clásicos y contemporáneos que abordan desde lo psicológico y pedagógico la temática, los cuales refieren aspectos teóricos y metodológicos para desarrollar la habilidad formular problemas, a través de los cuales se elaboraron fundamentos teóricos que la sustentan. Incluye algunas consideraciones basadas en la experiencia como docente e investigadora, que contribuyen a enriquecer la literatura especializada y permitieron corroborar el insuficiente desarrollo de la habilidad formular problemas de Física.

¹ Máster en Ciencias de la Educación. Licenciada en Educación, especialidad Física y Astronomía. Profesora Instructora. Universidad de Ciego de Ávila, “Máximo Gómez Báez”. Cuba.

² Doctora en Ciencias Pedagógicas. Máster en Ciencias de la Educación. Licenciada en Educación, especialidad Matemática. Profesora Titular. Jefa del Departamento de Metodología de la Universidad de Ciego de Ávila “Máximo Gómez Báez”. Cuba.

³ Doctor en Ciencias Pedagógicas. Licenciado en Educación, especialidad Física y Astronomía. Profesor Titular. Investigador del Centro de Estudios Educativos de la Universidad de Ciego de Ávila “Máximo Gómez Báez”. Cuba.

Palabras claves: habilidad formular problemas de Física, sistema de acciones metacognitivas, proceso de enseñanza-aprendizaje.

Abstract

In the article it is approached stages and a system of actions metacognitive to develop the ability to formulate problems of Physics in Half Technician's students in Computer science, it constitutes a necessity in this educational level because general capacities are developed so much to formulate as to solve a problem, maximum aspiration for the professional future in a such way that is inserted with success to the labor world. With the application of the results of the investigation it is contributed to the achievement of the previously outlined objective, it is emphasized in the appropriate relationships between the teaching methods and the levels of the students' cognitive independence. Methods were used: analytic-synthetic; systemic-structural-functional; modulations; scientific observation; surveys; revision of documents; triangulation of sources; they were applied technical and procedures to verify the level of the students' knowledge on the ability to formulate problems of Physics. They approach it from the psychological and pedagogic, which refer theoretical and methodological aspects to develop the ability to formulate problems, through which theoretical foundations were elaborated that sustain it. It includes some considerations based on the experience like educational and investigating that they contribute to enrich the Didactics of the Physics and they allowed him to corroborate the insufficient development of the ability to formulate problems of Physics.

Key words: ability to formulate problems of Physics, system of actions metacognitive, teaching-learning process.

La habilidad formular problemas de Física

El desarrollo de la habilidad formular problemas de Física es una problemática actual en la enseñanza-aprendizaje de la Física, en el Técnico Medio en Informática y su desarrollo es esencial en la actividad escolar, en la vida cotidiana y en el desempeño profesional. Constituye la posibilidad de que el estudiante perfeccione su actuación en aras de ser protagonista de su aprendizaje, diseñar estrategias de aprendizaje, de ser creativo como vía esencial para solucionar los problemas de la vida profesional.

A propósito de este último punto, Hawking (2002) afirmó:

La mera formulación de un problema es muchas veces más importante que su solución, que puede ser meramente una cuestión de habilidad matemática o experimental. Plantear nuevas cuestiones, nuevas posibilidades, considerar viejos problemas desde un nuevo ángulo, todo ello requiere de una imaginación creadora y marca los progresos reales de la ciencia. (p. 90)

En la actualidad, se convierte en una de las principales prioridades en la asignatura de Física en la formación del Técnico Medio en Informática, la formulación de problemas de manera que sea competente que se inserte en la actividad social y laboral con los conocimientos, capacidades que les permita transformar, con las habilidades y los

valores necesarios para plantear y resolver los problemas que se le presenten con éxito, en el mundo laboral.

Para este fin se precisa de la escuela politécnica, al ser la institución rectora de la Educación Técnica y Profesional en el país ella debe basarse en una cultura de aprendizaje que compartan las personas, las industrias, los sectores económicos, los directivos, en la que se habilite a los estudiantes para que asuman gradualmente más responsabilidades de la gestión de su saber y aprendizaje independiente, debe inspirar en los jóvenes una actitud positiva respecto a la innovación, capacitarlos para contribuir a modelar el cambio y prepararlos para ser autónomos y actuar como verdaderos ciudadanos.

En tal sentido, la asignatura Física juega un papel muy importante para la gestión del saber y alcanzar aprendizajes independientes, como ciencia teórica experimental que estudia los componentes fundamentales del universo, la energía, la materia, el espacio-tiempo y las interacciones fundamentales su enseñanza permite preparar jóvenes autónomos, desarrollar habilidades de formular y resolver problemas, así como, aplicar conceptos y leyes fundamentales que rigen la naturaleza, provee a los ciudadanos de una cultura científica a la hora de tomar decisiones ante los fenómenos que ocurren en la naturaleza y resolver problemas de la vida cotidiana y profesional.

Por tanto, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en el Técnico Medio en Informática de la Educación Técnica y Profesional, contribuye a lograr el fin que se plantea este nivel educativo, si para formular problemas el profesor utiliza relaciones adecuadas entre los métodos de enseñanza y los niveles de independencia cognoscitiva de los estudiantes, para que puedan plantearse objetivos que le orienten el fin a lograr. Desarrollar la habilidad formular problemas de Física constituye una necesidad en este nivel educativo, pues mediante la formulación de problemas se contribuye al desarrollo del pensamiento reflexivo, y creativo en los estudiantes.

El Técnico Medio en Informática no sólo debe dominar los términos de la teoría del sistema de conocimientos que recibe, sino que ha de tener en cuenta el reto que le plantea el avance de la propia ciencia desde la perspectiva del saber hacer, dirigiendo su aprendizaje, a aplicar los conocimientos para formular y resolver problemas de su entorno laboral.

Los Objetivos Formativos Generales, declarados en el Modelo del Profesional de la especialidad Técnico Medio en Informática tienen entre sus exigencias enseñar a formular y resolver problemas, utilizando los sistemas de cómputos. De este modo se transforma en sentido positivo la enseñanza-aprendizaje de la habilidad formular problemas de Física para lograr que los estudiantes formulen problemas contextualizados y alcancen su desarrollo personal y profesional.

Sin embargo, como resultado del diagnóstico real realizado, así como el de las visitas de inspección y de ayuda metodológica por las direcciones provinciales y municipales del nivel educativo de la Educación Técnica y Profesional, las visitas a clases,

observación a actividades docentes, además de la experiencia pedagógica de las autoras, demuestran las siguientes insuficiencias:

- Insuficiente comprensión en el proceso de formulación de problemas.
- Insuficiente precisión en el análisis del objeto físico en la formulación de problemas.
- Insuficiencias en la utilización de los conocimientos previos para la construcción de nuevos conocimientos.
- Insuficiente interés y motivación por el estudio de la Física.
- Insuficientes conocimientos de los conceptos y leyes físicas para la formulación de problemas.
- Limitada independencia cognoscitiva y el uso de estrategias de aprendizaje.

Lo anterior, permitió identificar el siguiente problema pedagógico: el insuficiente nivel de desarrollo de la habilidad formular problemas de Física en el Técnico Medio en Informática.

Para contribuir a dar solución a esta problemática se determinó como objetivo: elaborar una metodología sustentada en la operacionalización de la habilidad formular en el Técnico Medio en Informática.

Diseño de la metodología para desarrollar la habilidad formular problemas de Física

En la revisión bibliográfica realizada se asumen los fundamentos teóricos de varios investigadores Rubinstein (1979) sobre la habilidad formular problemas, destaca la importancia de la correcta formulación para una solución más fácil del problema. Revela las premisas para educar la facultad de descubrir nuevos nexos, nuevos procedimientos de resolver nuevos problemas.

Labarrere (1987), Campistrous y Rizo (1996) asumen la formulación de problemas como la tarea docente en la cual el escolar se siente un creador, estimula su aprendizaje y forma motivos fuertes para el trabajo con problemas; González (2001) con una adecuada motivación incorpora acciones intelectuales y contenidos necesarias para formular problemas; Rivero (2002) propone etapas para formular tareas de Física a partir de situaciones iniciales ofrecidas.

Cutiño (2017), Domínguez (2016), Fernández (2016), Monteagudo, González y Rodríguez (2020), Paredes (2017) y Sampedro (2016), ofrecen definiciones y coinciden en plantear que la formulación de problemas contribuye al desarrollo de las potencialidades, la independencia y capacidades de los estudiantes, mientras que Rodríguez, Pérez y Pérez (2021) sus planteamientos giran en torno a la formulación de problemas como la acción que realiza el estudiante para transformar la situación

problémica en problema. Mediante ella se transforma lo desconocido en lo buscado, con lo que el proceso de búsqueda emprendido adquiere un objetivo.

Las ideas anteriores ponen énfasis en la formulación de problemas como el acto de creación que involucra la aplicación de diferentes estrategias, procedimientos a diferentes situaciones problémicas no sólo en el ámbito escolar, sino en cualquier situación de la vida cotidiana.

Para cumplir con el objetivo de la investigación se elaboró una metodología cuya estructura y dinámica se explica a continuación, teniendo en consideración los fundamentos establecidos por diversos autores que definen el término metodología en el ámbito educativo como un conjunto de métodos, procedimientos y técnicas regulados por determinados requerimientos que responden a cada ciencia en relación con sus características y objeto de estudio con el objetivo de obtener resultados positivos, entre ellos se destacan: De Armas y otros (2003).

Las metodologías son siempre dirigidas a la solución de problemas de la práctica.

La metodología es un conjunto de métodos, procedimientos, técnicas y medios que responden a cada ciencia en relación con sus características y objeto de estudio para obtener o descubrir nuevos conocimientos en el estudio de los problemas de la teoría o en la solución de problemas de la práctica. (Bermúdez y Rodríguez, citado por De Armas y otros, 2003, p. 64)

Teniendo en cuenta las definiciones ofrecidas por estos autores, se asume como metodología un sistema de procedimientos para el profesor y los estudiantes, basados en relaciones entre los métodos de enseñanza y los niveles de independencia cognoscitiva de los estudiantes que propicia el desarrollo de la habilidad formular problemas de Física.

En tal sentido, el éxito del desarrollo de la habilidad formular problemas de Física en el Técnico Medio en Informática está en la flexibilidad de la metodología y si el profesor propicia que se realicen los tres tipos de actividad: cognoscitiva, valorativa y práctica, con el contenido de enseñanza. Mediante la actividad cognoscitiva se implica la activación del proceso del pensamiento, se estimula la reflexión, el análisis, la síntesis, la comparación, la generalización, entre otras operaciones.

La misma encuentra su explicación epistemológica en y a través de los fundamentos, conceptos, formas organizativas que facilitan el proceso para analizar y comprender la realidad que se estudia, al reflejar su contenido y su carácter sistémico, donde se integran sus componentes.

La metodología tiene las siguientes características:

- Flexible: aunque se propone un orden, una secuencia en el año y en la asignatura para garantizar la asimilación gradual de los contenidos de lo simple a lo complejo, encaminada a cumplir los objetivos fundamentales de la misma,

es un sistema abierto, que puede ser adaptado y modificado para satisfacer las necesidades del proceso de enseñanza–aprendizaje en cada momento.

- **Pertinente:** los avances alcanzados en los estudiantes en el desarrollo de la habilidad formular problemas de Física permitió ser aplicada en la práctica escolar, por su contribución al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en el Técnico Medio en Informática, según lo establecido el Modelo de Instituto Politécnico de Informática.
- **Transformadora:** la aplicación del sistema de acciones metacognitivas favoreció el desarrollo de la habilidad formular problemas de Física en los estudiantes de Técnico Medio en Informática a partir de procedimientos metodológicos ofrecidos.
- **Contextualizada:** responde a las condiciones y exigencias de las transformaciones de la Educación Técnica y Profesional, así como a las necesidades de los profesores para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física con la participación consciente de los estudiantes.
- **Sistémica:** los requerimientos y procedimientos que constituyen la estructura de la metodología tienen interrelación, dependencia, y jerarquización mediante los procedimientos heurísticos y la relación adecuada entre los métodos de enseñanza y los niveles de independencia cognoscitiva de los estudiantes.
- **Integradora:** permite la integralidad y armonía de los requerimientos y procedimientos para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física con la participación consciente de los estudiantes. En los objetivos, contenidos, los métodos, los medios, las formas organizativas y la evaluación según el diagnóstico para el cumplimiento del objetivo propuesto.

Lo cognitivo y lo afectivo significa dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en un clima de respeto a los criterios de los demás, de confianza, seguridad y empatía, que posibilite al estudiante expresar sus sentimientos, intereses y motivaciones, para lograr un aprendizaje que potencie el desarrollo integral de su personalidad.

En su construcción y desarrollo se implican a los estudiantes y profesores, para entre todos investiguen soluciones científicamente argumentadas, que promuevan el desarrollo de la habilidad formular problemas de Física en el Técnico Medio en Informática. Sus etapas y acciones funcionan como una espiral dialéctica que se enriquecen continuamente unas a otras, en dependencia de las dificultades que broten.

Se concibe como un proceso dinámico, único e irreplicable, con sus particularidades, que, a pesar de su carácter de sistema, es dialéctica porque origina cambios internos en los estudiantes y profesores, los cuales se producen en sus respectivas personalidades, que estimulan el desarrollo, es decir, riqueza, crecimiento, progreso y bienestar individual, se basa en relaciones adecuadas entre los métodos de enseñanza

y los niveles de independencia cognoscitiva de los estudiantes, para el logro del desarrollo de la habilidad en los estudiantes que potencie un aprendizaje desarrollador.

Para el desarrollo de este trabajo se asume la siguiente definición de aprendizaje desarrollador:

es el proceso sistémico de transmisión de la cultura en la institución escolar en función del encargo social, que se organiza a partir de los niveles de desarrollo actual y potencial de los y las estudiantes, y conduce al tránsito continuo hacia niveles superiores de desarrollo, con la finalidad de formar una personalidad integral. (Castellanos y otros, 2000, p.18).

Se comparte con esta autora, la importancia de tener en cuenta los niveles de desarrollo de los estudiantes que conduce a formar una personalidad integral, aspectos de interés en este trabajo.

La metodología se construye paulatinamente en el IP “Armando Mestre Martínez” desde el enfoque dialéctico y con una concepción desarrolladora, para potenciar en los estudiantes la apropiación activa y creadora de la cultura, el desarrollo de actitudes, motivaciones y herramientas necesarias para el desarrollo de la habilidad formular problemas de Física

Para determinar las etapas de la metodología se asume la estructura enunciada por De Armas y otros (2003). Se elaboró con tres etapas y se concibió con un objetivo general dirigido a desarrollar la habilidad formular problemas Física en el Técnico Medio en Informática, de manera que les permita insertarse con éxito al mundo laboral. Las mismas son conocidas por los profesores porque coinciden con la estructuración de otros procesos educativos que se desarrollan en el politécnico y se considera la más apropiada por la activa participación de los profesores en la elaboración de la misma.

Además, en su desarrollo se implica una población de 15 estudiantes de primer año, por el insuficiente nivel de conocimientos y habilidades para formular problemas corroborados en la triangulación de los métodos de recolección y análisis de datos, entrevistas, encuestas y observación al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura.

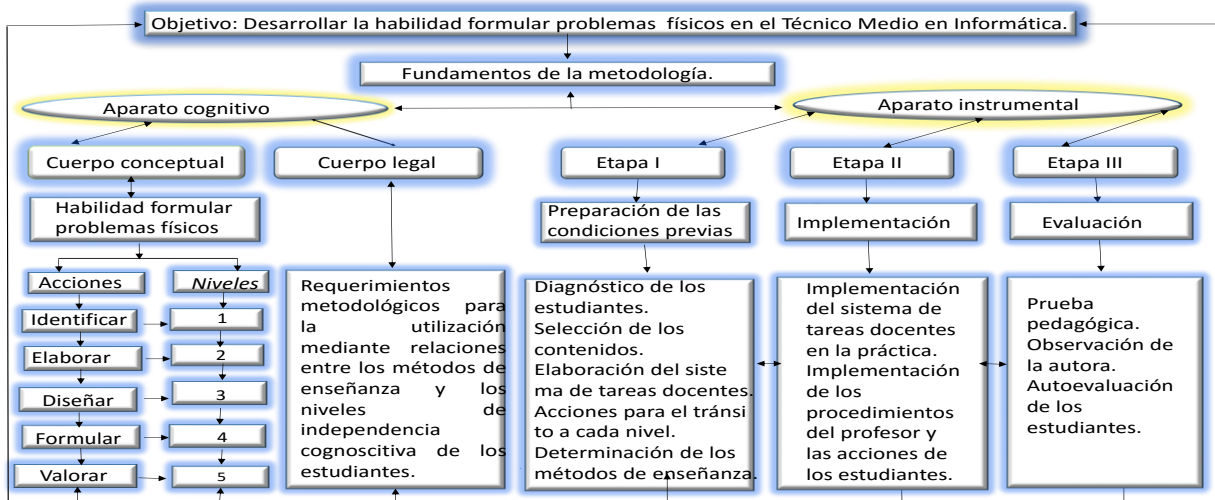


Figura. 1.1. Representación esquemática de la metodología para el desarrollo de la habilidad formular problemas de Física en el Técnico Medio en Informática

Primera etapa: Preparación de las condiciones previas

Contiene el diagnóstico del estudiante, el responde a la idea que sobre la base de los resultados del mismo, se proyecten las acciones y los métodos de enseñanza que debe desarrollar el profesor para que los estudiantes alcancen gradualmente los niveles de independencia cognoscitiva deseados para implementar la metodología. Se verificaron los documentos normativos como: el expediente acumulativo del estudiante, el Modelo del Instituto de Informática, Proyecto Educativo Institucional, los objetivos formativos del grado, los contenidos relacionados con la habilidad formular problemas y el programa de la asignatura.

Objetivo específico: diagnosticar las potencialidades y necesidades de las estudiantes que participan en el proceso de formulación de problemas.

Acciones a desarrollar:

Caracterizar los estudiantes de primer año de Técnico Medio en Informática para determinar sus potencialidades y necesidades, elaborar acciones en aras de lograr el desarrollo de la habilidad formular problemas de Física.

En esta etapa, se propone aplicar varias técnicas y procedimientos de investigación que tienen como propósito determinar a partir de las informaciones y datos que se procesan, los conocimientos que poseen los estudiantes y desarrollar el sistema de acciones propuestas.

Par ello el profesor debe:

- Realizar un estudio profundo de los documentos normativos que rigen el proceso de formulación de problemas de Física en el Técnico Medio en Informática.

- Aplicar encuestas a los estudiantes, para comprobar el estado de satisfacción que poseen acerca del nivel alcanzado en la habilidad, a partir de opiniones sobre diferentes aspectos del desarrollo de la habilidad formular problemas de Física para el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Realizar observaciones a las actividades docentes para determinar las insuficiencias de los estudiantes en el desarrollo de habilidad formular problemas de Física que se evidenciaba en las clases.
- Selección de los contenidos.
- Elaboración del sistema de tareas docentes
- Acciones para el tránsito a cada nivel de independencia cognoscitiva de los estudiantes.
- Determinación de los métodos de enseñanza.

Es importante que durante esta etapa se determine el desarrollo alcanzado desde el punto de vista afectivo-motivacional, el profesor, además, debe conocer la autovaloración que tienen sus estudiantes en su desempeño en el aprendizaje, en qué medida se logra favorecer el alcance de relaciones significativas entre los contenidos que aprende y la vida, en el contexto sociocultural en que se desarrolla, sus niveles de satisfacción con las actividades que realizan y las vivencias de satisfacción en sus relaciones con el grupo. Es necesario insertar las acciones desde el comienzo del curso para poder reajustarlas y promover cambios en la metodología, lo que posibilitará el cumplimiento de los objetivos planteados.

Segunda etapa: implementación

Se relaciona con el momento de implementación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la habilidad formular problemas de Física, donde interactúan de manera directa el profesor y el estudiante; por tanto, las acciones y procedimientos que se proponen para ser realizados por el profesor en la dirección de dicho proceso deben contribuir a que los estudiantes asimilen de forma activa los contenidos relacionados con el desarrollo de la habilidad formular problemas físicos, utilizando para ello, un material bibliográfico que contiene un sistema de tareas docentes.

En este trabajo se considera tarea docente “aquella situación que demanda la realización de acciones y operaciones, prácticas o mentales por parte del alumno encaminadas a transformarla” (Rivero, 2012, p.194).

Con respecto a la definición que propone el autor, es importante destacar que puede ser una de las vías para contribuir a la participación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje.

Acciones:

Acción 1. Se elabora un material para la adquisición del conocimiento de las operaciones de la habilidad formular problemas de Física por los estudiantes y su desarrollo. Se utilizaron en un subsistema de la unidad 3. “Interacciones en la naturaleza”.

Objetivo: elaborar un material bibliográfico para el desarrollo de la habilidad formular en el Técnico Medio en Informática.

Medios: Diferentes fuentes bibliográficas.

Responsable: autora de la tesis.

La primera tarea docente se desarrolló en la clase # 3 de la unidad de tipología Tratamiento de Nuevo Contenido donde se trabaja la orientación de la base orientadora para la acción. Este término ha sido abordado por Galperin y Talízina, esta investigadora define que “es el sistema de condiciones, en el cual realmente se apoya el sujeto durante la realización de la acción” (Talízina, 2000, p.15). Esto significa que para la enseñanza de cualquier acción nueva se tiene que realizar en su conjunto completo y con un carácter consciente de todas sus operaciones; sólo en este caso el estudiante comprenderá el contenido de la acción.

Para el desarrollo de la habilidad se utilizará el método explicativo fundamentalmente para los estudiantes del primer nivel de independencia cognoscitiva. Caracterizada por lo significativo que resulta el análisis de las condiciones iniciales que se ofrecen y las posibilidades personales para enfrentar la tarea de formular el problema, a partir de la movilización de los recursos para tal fin. El profesor debe entrenar al estudiante en la formulación y realizar acciones tales como:

Acciones del estudiante:

- Identificar el tipo de formulación de problemas a partir de las condiciones iniciales ofrecidas.
- Representar el hecho, fenómeno o sus relaciones a través de gráficos esquemas u otros medios con ayuda del profesor.
- Buscar situaciones de la vida práctica relacionadas con el contenido físico y el entorno.
- Resolver el problema
- Formular el problema
- Dar respuesta a la exigencia.

La segunda tarea docente se desarrolló en la clase # 4 de la unidad de tipología Tratamiento de Nuevo Contenido se utilizará el método de elaboración conjunta para los estudiantes del segundo nivel de independencia cognoscitiva. Caracterizada por un

actuar de los estudiantes, a partir de la situación problémica, establecer una relación entre la información que ofrece y la rememoración de los conocimientos ya aprendidos, de esta manera el profesor entrenará al estudiante en la formulación de problemas y realizar acciones, tales como:

Acciones del estudiante.

- Elaborar situaciones problémicas a partir de la situación inicial.
- Realizar predicciones y la emisión de hipótesis de formulación.
- Ejecutar el diseño de estrategias para corroborar o refutar las hipótesis emitidas en el problema formulado con algunas precisiones del profesor.
- Comprobar el resultado

La tercera tarea docente se realizó en las clases de desarrollo de habilidades se utilizará el método de búsqueda parcial, principalmente para los estudiantes del tercer nivel de independencia cognoscitiva. Caracterizada por una actividad intelectual activa y reflexiva del estudiante, esencialmente, a partir del empleo de las condiciones iniciales para la identificación de ideas y condiciones esenciales, redactar textos, construir esquemas, tablas o gráficos. El profesor debe entrenar al estudiante en la formulación de problemas y en la proyección de sus acciones, tales como:

Acciones del estudiante:

- Diseñar la estrategia de formulación a partir de los procedimientos conocidos.
- Emitir hipótesis de solución.
- Representar el hecho, fenómeno o sus relaciones a través de gráficos esquemas u otros medios conjuntamente con el profesor.
- Formular el problema a partir de la situación problémica dada con ayuda de gráficos.

La cuarta tarea docente se realiza en las dos clases de consolidación y sistematización, se utilizará el método de trabajo independiente, los estudiantes corresponden fundamentalmente al cuarto nivel de independencia cognoscitiva.

Designa una comprensión a profundidad del conocimiento físico del tema, pues a partir de conocerlo, el estudiante debe establecer los nexos esenciales con otros conceptos, fenómenos y utilizarlo con la finalidad de arribar a uno nuevo.

Por tanto, debe entrenarse a los estudiantes en la formulación y acciones como:

Acciones del estudiante:

- Solucionar independientemente el problema.
- Formular el problema describiendo la contradicción esencial, revelando lo conocido y lo desconocido.

La quinta tarea docente se realiza en la clase de consolidación y sistematización. Se utilizará el método de exposición polémica para los estudiantes del quinto nivel. Caracterizada por una actividad intelectual profunda que le permita al estudiante elaborar, solucionar y valorar, a partir de lo cual reorientará sus esfuerzos en función de obtener mejores resultados a partir de las siguientes acciones.

Acciones del estudiante:

- Elaborar la situación problémica.
- Solucionar el problema.
- Formular el problema con situaciones de la vida práctica a partir de fenómenos físicos o hechos.
- Comprobar el problema utilizando el pensamiento lógico.
- Valorar el significado de la respuesta.

Acción 2: Implementar la metodología para desarrollar la habilidad formular problemas de Física en el Técnico Medio en Informática.

Procedimientos del profesor para que el estudiante transite por las diferentes etapas de la metodología para formular los problemas físicos con el objetivo de que alcance gradualmente los niveles de independencia cognoscitiva deseados.

I) Análisis de las condiciones iniciales para la situación problémica:

- Identificar el tipo de formulación de problemas en correspondencia con las condiciones iniciales.
- Buscar información por diferentes fuentes sobre las leyes, hechos o fenómenos físicos relacionados con los datos aportados en las condiciones iniciales.
- Representar el hecho, fenómeno o sus relaciones a través de gráficos, esquemas u otros medios.
- Establecer relaciones de causa-efecto en la situación.
- Describir la evolución del fenómeno, hecho o proceso.
- Hallar premisas en el contenido anterior (conocimientos y métodos).

II) Elaborar situaciones problémica:

- Construir todas las situaciones problémica posibles a partir de la información brindada (situación inicial ofrecida).
- Solucionar la situación problémica elaborada.
- Emitir la hipótesis de formulación.
- Describir la situación presentada.

- Determinar relaciones de causalidad en la situación.
- Delimitar posibles casos límites de la solución.
- Establecer el rango donde puede estar la respuesta.
- Relacionar el problema con determinado campo del saber.
- Idear en primera aproximación métodos y procedimientos de solución (diseñar modelos).
- Comparar la solución esperada con la real.
- Comparar distintas hipótesis emitidas como vía para desestimar las menos probables.
- Diseño de la estrategia de formulación:
 - Reactivar métodos o procedimientos de formulación conocidos (datos, preguntas, figuras esquemas, tablas u otros).
 - Adoptar los métodos útiles para formular el problema.
 - Diseñar la estrategia de formulación a partir de los procedimientos conocidos y elaboración de los nuevos necesarios para formular el problema.
 - Diseñar esquemas o gráficos en caso necesario.
 - Formular textos problémicos con ayuda de diferentes representaciones.
 - Comparar distintas estrategias diseñadas y valorar sus ventajas y desventajas.

III) Ejecución de la estrategia de formulación del problema:

- Ejecutar la estrategia de formulación.
- Analizar los casos límites como forma de control del proceso y manifestación de un análisis profundo de la situación.
- Comparar diferentes estrategias y formulaciones para destacar las más ventajosas.

VI) Identificación de lo esencial de las condiciones iniciales para solucionar el problema.

- Analizar las condiciones esenciales.
- Establecer la relación de las condiciones esenciales con un hecho, concepto o ley de lo conocido.
- Solucionar el problema.

VII) Formulación del problema.

- Buscar el tema (sobre qué voy hacer el problema).
- Hacer el análisis físico de las condiciones dadas para delimitar lo conocido y lo desconocido, elemento que le brindará un objetivo a la actividad del pensamiento que a partir de aquí se dirigirá a su cumplimiento.
- Hacer representaciones esquemáticas de la situación.
- Establecer un modelo.
- Delimitar lo conocido y lo desconocido.
- Formular el problema.
- Contraponer diferentes formulaciones del problema.

VIII) Comprobación del proceso de formulación del problema:

- Valorar el significado de la respuesta.
- Comprobar o refutar las predicciones e hipótesis de formulación.
- Realizar análisis del significado para su desarrollo personal.
- Efectuar las conclusiones.

Esto implica que el profesor lo oriente y el estudiante realice conclusiones de forma reflexiva, lo que requiere estimular al estudiante a emitir juicios y la independencia.

Estos procedimientos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física, permiten lograr un mayor desarrollo de la habilidad formular problemas de Física en el estudiante; esto implica que el profesor lo oriente sobre cuáles procedimientos heurísticos puede utilizar para que la adquisición de conocimiento se realice con respeto donde el estudiante busque las vías de solución de forma reflexiva, lo que requiere estimularlo a la toma de decisiones, emitir juicios y la independencia, respetar sus diferencias individuales, experiencias, vivencias y el contexto en el cual se desarrolla cada uno de sus estudiantes, así como los efectos que pueden apreciarse en la formación de sentimientos, orientaciones valorativas, como parte del proceso de aprendizaje.

Tercera etapa: evaluación de la metodología

Esta etapa de la metodología permitirá determinar logros, insuficiencias y barreras que se fueron presentando durante el desarrollo de la misma con el objetivo de transformar el estado real del objeto al deseado.

Las etapas que conforman la metodología, favorecen el desarrollo de la habilidad formular problemas de Física en el Técnico Medio en Informática, de modo que se potencie el cumplimiento del fin de la Educación Técnica y Profesional, la formación integral de los jóvenes demostrando una cultura laboral y tecnológica a partir de

proponer soluciones a problemas identificados de la vida cotidiana y profesional para que se inserten con éxito al mundo laboral. Lo anterior encuentra su reflejo en los siguientes indicadores para evaluar el desarrollo de la habilidad formular problemas de Física: comprender el contenido físico y en la vida práctica para el análisis de las condiciones iniciales de la situación problémica, elaborar la situación problémica, describir la contradicción esencial, revelando lo conocido y lo desconocido, emitir la hipótesis, diseñar y ejecutar la estrategia de formulación, identificar lo principal de las condiciones esenciales para solucionar el problema, formular el texto del problema a partir de datos reales de los cuerpos, comprobar la solución en el texto problema y comprobar el proceso de formulación del problema.

Precisiones finales

Esta investigación emerge en el contexto del Doctorado en Ciencias Pedagógicas adscrito al Proyecto de investigación “Enseñanza-aprendizaje de la Matemática y la Física”, de la Universidad de Ciencias Pedagógicas de Ciego de Ávila.

La metodología, estructurada en tres etapas y por el carácter integrador, instrumenta la estructura de relaciones que significan los componentes del modelo del Profesional de la especialidad Técnico Medio en Informática, a partir del trabajo en redes; potencia el compromiso, la integración y empatía en el trabajo colaborativo que deben emprender estudiantes, agentes educativos y agencias educativas, teniendo en cuenta las formas de trabajo del Tercer Perfeccionamiento Nacional de Educación. El éxito del desarrollo de la habilidad formular problemas de Física radica, en el empoderamiento como gestión del conocimiento que propicia en los estudiantes el despertar cognitivo, afectivo y experiencial a través de la valoración de un mejor saber hacer bajo el prisma de la subjetividad, de la reflexión compartida y el sentido de la solidaridad.

Referencias

- Campistrous, L. y Rizo, C. (1996). *La resolución de problemas en la escuela*. Conferencia paralela dictada en la I CEMACYC, celebrada en Santo Domingo, República Dominicana. Recuperado de <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/viewFile/18927/19040>
- Castellanos, D. y otros (2000). *El aprendizaje desarrollador*. Material del Centro de Estudios Educativos. La Habana: ISP “Enrique José Varona”.
- Cutiño, A., Concha, L., Noguera, J. y Martínez, S. (2017). Formulación de problemas matemáticos a partir de respuesta esperada. *Roca*, 13(4), 207-218.
- De Armas, N. y otros (2003). *Caracterización y diseño de los resultados científicos como aportes a la investigación educativa*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación. Villa Clara.
- Domínguez, A. (1 de febrero del 2016). *Desempeño pedagógico y laboral*. Recuperado de <http://revista.redipe.org/index.php/search>

- Fernández, R. M. (1 de septiembre del 2016). *La formulación de problemas: una competencia indispensable en la formación inicial de maestros primarios. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 32(1). Recuperado de <http://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com>
- González, D. y otros. (2001). *La formulación de problemas matemáticos por los escolares I*. Artículo en prensa. Revista Varona. La Habana.p.42.
- Hawking, S. (2002). *Protección de la cronología: haciendo el mundo seguro para los Historiadores*. En Col., *El futuro del espacio tiempo*. Barcelona, España: Crítica.
- Labarrere, A. (1987). *Bases psicológicas de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos en la escuela primaria*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Monteagudo, C., González, G. y Rodríguez, F. R. (2020). *La formulación de problemas con texto en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática*. *Conrado*, 16(74), 276.
- Paredes, D. (2017). La formulación de problemas matemáticos en los alumnos de segundo grado. *Educación*, 2(282), 1-12. Recuperado <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/62319>
- Rivero, H. R. (2002). *Un modelo para el tratamiento didáctico integral de las tareas teóricas Física y su solución* (tesis doctoral inédita). Universidad de Ciencias Pedagógicas Félix Varela, Villa Clara.
- Rivero, H. R. (2012). La modelación como procedimiento de análisis en la solución de problemas físicos. En colectivo de autores *Temas seleccionados de la didáctica de la Física*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Rodríguez, L. E., Pérez, Y. y Pérez, N. P. (2021). La habilidad para formular problemas en la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas de Física y de Matemática. *Luz*, Año XX(1), 40-54. Recuperado de <https://luz.uho.edu.cu>
- Rubinstein, J. L. (1979). *El desarrollo de la Psicología, principios y métodos*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Sampedro, R. (2016). *Alternativa metodológica dirigida a la superación de los Profesores para la formación y desarrollo de la habilidad formular problemas en los estudiantes del noveno grado de la Secundaria Básica* (tesis de maestría inédita). Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona", La Habana.
- Talízina, N. F. (2000). *Psicología pedagógica*. México: Universidad Autónoma de San Luis.