

Estrategia que favorece la comprensión de problemas y la planificación de su resolución, durante la enseñanza de la Física



Manuel Guillermo Pino Batista¹, Ignacio Ramírez Ramírez²

¹Facultad de Ciencias Técnicas, Universidad Pedagógica de Matanzas, Carretera de Cidra km 2½ Matanzas CP 40100. Cuba.

²Departamento de Física, Universidad Pedagógica de Matanzas, Carretera de Cidra km 2½ Matanzas CP 40100. Cuba.

E-mail: mpino@ispmtz.rimed.cu; iramirez@ispmtz.rimed.cu

(Recibido el 14 de Octubre de 2008; aceptado el 10 de Diciembre de 2008)

Resumen

La resolución de problemas es una de las actividades fundamentales que se desarrolla durante la enseñanza de la Física, sin embargo el profesor dedica más tiempo al tratamiento de los conocimientos teóricos que a los procedimentales, en el artículo se presenta una estrategia para la enseñanza – aprendizaje de procedimientos metodológicos que facilitan comprender los problemas físico – docentes y planificar su resolución

Palabras clave: Comprensión de los problemas físico-docentes, planificación de su resolución y estrategia didáctica.

Abstract

The resolution of problems is one of the fundamental activities that is developed during the teaching of the Physics, nevertheless the professor dedicates more time work on the theoretical knowledges than with the processing knowledges, in the article, a teaching-learning strategy is presented of methodological procedures that facilitate to understand the physical–educational problems and to plan its resolution.

Keywords: Understanding of teaching physics problems, planning of solution and didactic strategy.

PACS: 01.40.–d, 01.4.Fk, 01.40.Ha.

ISSN 1870-9095

I. INTRODUCCIÓN

La educación en Cuba desempeña un papel primordial en la formación de hombres activos y creativos, capaces de transformar con su actividad la realidad objetiva en que viven y su propia personalidad. De ahí que la misión principal de la escuela sea preparar al hombre para la vida, y en esa tarea uno de los elementos fundamentales es enseñar al hombre la resolución de los posibles problemas que enfrentará en el futuro. En este sentido la resolución de los problemas físico - docentes es fundamentalmente una tarea de aprendizaje de los conocimientos y métodos de esta ciencia.

Al analizar las causas que motivan las dificultades de los alumnos al resolver problemas, algunos autores plantean que están dadas porque no saben cómo actuar ante cada problema, unido a una falta de reflexión para enfrentarlo. Una importante argumentación que reafirma lo planteado al respecto considera que "...por lo general los procedimientos metodológicos que se dan están dirigidos a acciones que debe realizar el maestro, es decir, es una metodología de enseñanza y no está dirigida a la búsqueda de procedimientos de actuación por el alumno [1].

La falta de conocimiento en los alumnos de procedimientos para resolver un problema, provoca que dediquen poco tiempo a realizar la comprensión del texto

del mismo, por lo que no pueden organizar su actividad y elaborar un plan para resolverlo, "...inclinándose exageradamente a operar directo sobre la situación sin que en la conducta tenga cabida la reflexión previa, a lo cual se ha denominado tendencia a la ejecución." [2]. Los autores sostienen el criterio de que es necesario que en la escuela se realice la enseñanza – aprendizaje de los procedimientos metodológicos que facilitan resolver los problemas físico – docentes.

Lo expuesto anteriormente refleja que si bien es reconocida la importancia de la resolución de problemas, esta actividad se encuentra implícita dentro de la propia enseñanza de la asignatura, subordinada a otros fines, sin que enseñar y aprender procedimientos para resolver problemas constituya un propósito que puede admitirse por algunos docentes.

Un **problema físico – docente** es una situación en la que existe una contradicción a la que el alumno no le encuentra una solución inmediata, pero al tomar conciencia de ella vislumbra la posibilidad de resolverla, aplicando los conocimientos físicos (teóricos y procesales), los métodos de la física y las habilidades necesarias para ello, existiendo el interés y la voluntad para acometer su resolución [3].

Lo importante en esta definición es que no enfatiza en la obtención de la solución, sino en los procedimientos

metodológicos que se utilizan para llegar a ella; de manera que se logre un cambio en el actuar y en el pensar del alumno.

La enseñanza – aprendizaje de la resolución de los problemas físico – docentes requiere que los alumnos sepan comprenderlos y planificar su resolución, como etapas a partir de las cuales se desencadena la resolución de estos.

Al leer el texto de un problema físico – docente, el alumno llega a comprenderlo cuando logra efectuar la decodificación, dirige su atención hacia el procesamiento semántico del mismo e integra la información del material leído con los conocimientos que él posee.

Comprender un problema físico - docente es darse cuenta de la esencia física que está reflejada en él, del sistema de relaciones específicas que están presentes en el mismo, es ser capaz de concebirlo como un todo y de establecer las relaciones de las partes con dicho todo, precisando las dificultades que presenta el problema, todo ello relacionado con la voluntad de intentar resolverlo.

Después de comprender un problema físico - docente el alumno toma decisiones sobre el camino a seguir con más probabilidades de tener éxito, desarrollando así un proceso de reflexión interna en él. Al concluir este proceso el alumno lo que ha hecho es planificar cómo va a resolver el problema.

La planificación "...tiene como objetivo general orientar la acción de todos los elementos que intervienen en la consecución de una actividad determinada." [4]

Se es del criterio que la segunda etapa del método general de resolución de los problemas físico – docentes debe ser la **planificación de su resolución**, entendiendo como tal la toma de decisiones sobre el camino a seguir y las vías a utilizar para salvar los escollos que presenta el mismo, es elaborar un plan para llegar a través de él a la solución.

Le corresponde al profesor dirigir la enseñanza – aprendizaje de la resolución de los problemas físico – docentes y para ello debe elaborar un conjunto de acciones que sirvan para dirigir el proceso desde un punto de vista reflexivo y alcanzar la meta, o sea, el profesor debe elaborar una estrategia didáctica.

Es importante analizar cómo la escuela, al concebir la enseñanza de las ciencias como un proceso, sitúa al alumno como sujeto activo, organizando y dirigiendo las acciones para desarrollar el pensamiento y lograr un aprendizaje de los contenidos de las asignaturas. Esto exige determinada proyección en el trabajo del profesor, tanto en relación con los objetivos que se pretenden lograr, como en lo relativo a la instrumentación de determinadas vías para alcanzarlos en el proceso de enseñanza – aprendizaje: en este sentido es en el que se emplea el término estrategia didáctica. Para la mejor comprensión de este aspecto es necesario precisar la definición de ese concepto.

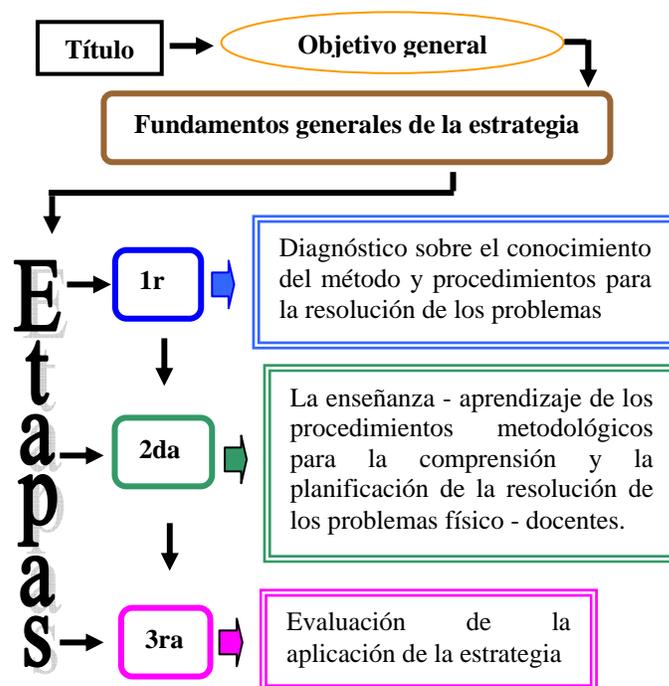
Se considera una **estrategia didáctica** como el sistema de acciones y procedimientos metodológicos derivados de las etapas de esta que, atendiendo a los componentes del proceso de enseñanza – aprendizaje, permite lograr la transformación del estado real al deseado del objeto a modificar y alcanzar los objetivos a un alto nivel. *Idem* [3].

Los autores sostienen que de acuerdo a la lógica del proceso de enseñanza – aprendizaje, las estrategias didácticas deben tener en su estructura un objetivo general, fundamentos generales en los cuales se sustentan las etapas y el sistema de acciones de esta, a partir de la realidad que tiene en su dimensión áulica, al tener en cuenta las características psicopedagógicas de los alumnos y la relación del sujeto con el objeto de estudio, en las condiciones específicas de que dispone, lo que equivale a la contextualización de la propia estrategia, cualidad que indica su funcionalidad.

En virtud de la unidad que existe entre enseñar y aprender, la estrategia se relaciona con el **cómo se aprende**, es por ello, que se debe trabajar con estrategias que desarrollen el dominio de procedimientos metodológicos, que le permitan al alumno reflexionar ante cada situación y no formar esquemas rígidos prácticamente automatizados que propicien la tendencia a la ejecución.

II. ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS PARA LA COMPRENSIÓN DE LOS PROBLEMAS FÍSICO – DOCENTES Y LA PLANIFICACIÓN DE SU RESOLUCIÓN EN LA ESCUELA SECUNDARIA BÁSICA

El siguiente esquema representa la estructura de la estrategia.



El **objetivo general** de la estrategia es propiciar la enseñanza – aprendizaje de los procedimientos metodológicos para la comprensión de los problemas físico - docentes y la planificación de su resolución en la escuela secundaria básica.

Fundamentos sobre los que se sustenta esta estrategia. Desde el punto de vista filosófico, la estrategia asume la filosofía marxista - leninista que considera al hombre como sujeto del conocimiento, el cual tiene la capacidad de pensar y conocer dialécticamente al resolver los problemas físico - docentes.

Se asume además la unidad de lo afectivo y lo cognitivo en el proceso de formación y desarrollo de la personalidad. Esta se manifiesta cuando el alumno al valorar el contenido del enunciado del problema físico - docente ve la importancia de resolver la contradicción existente en él, para explicar un hecho, un fenómeno de la vida cotidiana o su aplicación en la técnica, y necesita para ello dominar el sistema de conocimientos que le permite darle solución a la contradicción existente. En este caso lo social y lo individual convergen y el alumno se motiva por la tarea, sintiendo la necesidad de aprender.

Desde el punto de vista didáctico, se considera que la enseñanza de los procedimientos metodológicos se debe efectuar a través del proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura de Física y no como una actividad paralela a ella. Esta no debe verse como un agregado de conocimientos en dicho proceso, ella es parte de un método general de resolución de los problemas físico - docentes, por ello, de lo que se trata es de dotar al alumno de procedimientos metodológicos generalizados válidos para comprender estos problemas y planificar su resolución. Esto permite la formación y desarrollo de modos de actuación en los alumnos.

Se asume en esta concepción, la necesidad de la sistematicidad en la enseñanza de los procedimientos metodológicos para la comprensión de los problemas físico - docentes y la planificación de su resolución.

III. OBJETIVOS Y ACCIONES DE LAS ETAPAS DE LA ESTRATEGIA

Primera etapa. Diagnóstico sobre el conocimiento del método y de los procedimientos metodológicos para la resolución de los problemas.

Objetivo: Determinar el estado actual de los conocimientos que tienen los alumnos sobre las etapas y los procedimientos metodológicos del método general de resolución de los problemas.

Acciones.

- Análisis a partir de la entrega pedagógica, de las dificultades que presentaron los alumnos en la resolución de los problemas en el 7mo grado.
- Aplicación de la técnica de "pensado en voz alta" para revelar procesos mentales al resolver problemas.
- Aplicación de una comprobación escrita sobre la resolución de un problema.

Segunda etapa: La enseñanza - aprendizaje de los procedimientos metodológicos para la comprensión y la planificación de la resolución de los problemas físico - docentes.

Objetivo: Desarrollar la enseñanza - aprendizaje de los procedimientos metodológicos para la comprensión de los

problemas físico - docentes y la planificación de la resolución.

Acciones:

- El empleo por profesores y alumnos de un método general de resolución de problemas que facilite el aprendizaje de los procedimientos metodológicos para las etapas de la comprensión de los problemas físico - docentes y la planificación de la resolución.
- La utilización de la tarjeta de trabajo como medio que propicia la enseñanza - aprendizaje de los procedimientos metodológicos.
- La demostración por parte del profesor de los procedimientos metodológicos contenidos en la tarjeta de trabajo para la comprensión y la planificación, al resolver un problema.
- La organización del proceso de enseñanza - aprendizaje de la comprensión y la planificación de la resolución de los problemas físico - docentes en la escuela secundaria básica, teniendo en cuenta el carácter científico e ideológico, la vinculación de los problemas con la vida y la técnica y el desarrollo de esta actividad en condiciones de socialización.

Tercera etapa. Evaluación de la aplicación de la estrategia.

Objetivo: Evaluar sistemáticamente la aplicación de la estrategia para comprobar el estado real del aprendizaje de los procedimientos metodológicos para la comprensión y la planificación de la resolución de los problemas físico - docentes.

Acciones:

- La realización de talleres durante las clases de consolidación para conocer cómo aplican los alumnos los procedimientos metodológicos para comprender y planificar la resolución de los problemas físico - docentes.
- La autoevaluación de los alumnos para conocer el criterio de estos sobre su propio desempeño y el de sus compañeros, en la aplicación de los procedimientos metodológicos al resolver los problemas físico - docentes.
- La realización de mediciones o cortes para comprobar el estado real del aprendizaje de los procedimientos metodológicos al resolver los problemas físico - docentes.
- El empleo de entrevistas individuales o grupales, que permitan conocer el criterio de los alumnos sobre la aplicación de la estrategia didáctica.

IV. DESCRIPCIÓN DE CADA UNA DE LAS ETAPAS DE LA ESTRATEGIA

Primera etapa de la estrategia: se dedica al diagnóstico, esta debe estar dirigida a conocer cómo los alumnos resuelven los problemas físico - docentes (el método) y los procedimientos metodológicos que utilizan.

El diagnóstico de los procedimientos metodológicos que utilizan los alumnos al resolver los problemas físico - docentes, se puede realizar a través del sistema de acciones

que subyacen en ellos. En el análisis de los resultados se debe enfatizar en cómo comprenden los problemas de este tipo y planifican su resolución.

Si el profesor transita con ellos, debe tener un diagnóstico personalizado de los problemas de aprendizaje que presentaron los alumnos, relacionado con el objetivo que se refiere a la solución de los problemas; pero si el profesor es nuevo, debe recurrir a la entrega pedagógica con el jefe del grado para obtener las principales dificultades detectadas en cada alumno.

Otra opción puede ser que al resolver los problemas físico - docentes en el grupo, se emplee la técnica de pensado en voz alta, para revelar procesos mentales al resolver estos problemas, para ello, el alumno después de resolverlo expone a sus compañeros en alta voz qué fue haciendo, de forma que evidencie los pasos seguidos y las acciones para comprender, elaborar el plan de solución, ejecutarlo y comprobar la solución. El empleo de esta técnica tomaría varias clases para poder tener un diagnóstico del grupo en general.

Una vía más rápida que permite diagnosticar las dificultades de los alumnos relacionadas con el método general de resolución de problemas y los procedimientos metodológicos vinculados con cada etapa, es la aplicación de una comprobación escrita sobre la resolución de los problemas físico - docentes. En el instrumento que se confecciona deben quedar reflejadas preguntas sobre qué etapas o pasos realizó el alumno para resolver el problema y para determinar qué acciones desarrolló para comprender el problema y planificar su resolución.

Segunda etapa de la estrategia: esta se relaciona con el proceso de enseñanza - aprendizaje de los procedimientos metodológicos para comprender los problemas físico - docentes y planificar su resolución. La resolución de problemas físico - docentes forma parte del tercer objetivo general del programa de Física de octavo y noveno grados [5]. Esta actividad constituye un conocimiento procedimental o procesal, por lo cual es necesaria su enseñanza - aprendizaje a través de la asignatura Física en la escuela secundaria básica. Dicha enseñanza debe contribuir de forma explícita a que los alumnos se apropien de los procedimientos metodológicos para comprender y planificar la resolución de los mismos, lo cual permitirá enfrentar esta actividad con eficacia. Entonces será necesario enseñar un método general de resolución de problemas.

El método general de resolución de los problemas que se sugiere emplear en esta estrategia es el reelaborado por Pino [3] (Anexo1). El mismo tiene su base en el "método de los cuatro pasos" propuesto por Sifredo [6], para ser utilizado por la escuela cubana y que se cumple al resolver todo problema físico - docente. En los procedimientos metodológicos subyacen las acciones que pueden ejecutar los alumnos para llegar a comprender los problemas y planificar su resolución y esto lo va adaptando a pensar y a razonar antes de actuar, convirtiéndose en un sujeto activo durante el proceso de enseñanza - aprendizaje al resolver estos problemas. Lo que facilita activar el potencial desarrollado por los alumnos y crear modos de actuación en estos para enfrentar esta actividad, de forma que se conviertan en formas personales de trabajo.

Para facilitar la enseñanza - aprendizaje de los procedimientos metodológicos se propone utilizar un medio de enseñanza, que consiste en una tarjeta de trabajo (Anexo 2), la cual contiene los procedimientos metodológicos generalizados. Estos orientadores le permiten al alumno elaborar su propia base orientadora de la acción (BOA) ante cada tipo de problema y forman un estilo de pensamiento, ampliando así las posibilidades de su aplicación lo cual no conduce a un pensamiento homogéneo durante la resolución de estos problemas.

La tarjeta de trabajo permite individualizar el proceso enseñanza - aprendizaje de los procedimientos metodológicos ya que cada estudiante puede contar con este medio, que constituye un apoyo externo para realizar la acción. La tarjeta al contener los procedimientos generalizados válidos para cualquier tipo de problema físico - docente, facilita que el estudiante aplique los conocimientos procedimentales que se requieren asimilar para resolver problemas, sin haberlos aprendidos de memoria. Esto posibilita poner a disposición del alumno un mayor volumen de procedimientos metodológicos de carácter general que utiliza al elaborar su propia base orientadora de la acción al resolver cada problema, logrando su comprensión y fijación a través de su propia utilización.

En el empleo de la tarjeta de trabajo se manifiestan las siguientes características:

- Al ser un medio de materialización del objeto de asimilación constituye una vía que ha resultado muy eficiente para trabajar la forma inicial, materializada.
- Permite asegurar la fase de trabajo compartida (con ayuda del profesor) sin que el proceso que sigue cada estudiante pierda su individualidad; ya que el alumno selecciona los procedimientos que para él son necesarios emplear al elaborar su propia base orientadora de la acción al resolver el problema.
- Permite que se manifieste en el alumno un diálogo interior (reflexión - autoreflexión) durante la resolución de los problemas físico - docentes, logrando que se apropie de los procedimientos metodológicos, esto permite un mayor nivel de independencia por parte del alumno.
- La reflexión que realiza el alumno ante el problema que tiene que resolver contribuye a eliminar la excesiva ejecución de la actividad.

La demostración por parte del profesor al resolver un problema en el pizarrón, es otra vía, no menos importante para la enseñanza de los procedimientos metodológicos. El profesor en una de las primeras clases de consolidación al comenzar la unidad 1 de octavo grado, debe explicar a sus alumnos el método general de resolución de problemas, entregar la tarjeta de trabajo y enseñarlos a identificar el tipo de problema, para lo cual puede auxiliarse de los que aparecen en el libro de texto. En esa clase se debe resolver un problema por elaboración conjunta donde él haga explícitos los procedimientos que aparecen en la tarjeta.

La enseñanza – aprendizaje de los procedimientos metodológicos para la comprensión de los problemas físico – docentes y la planificación de su resolución, la dirige el profesor. El alumno al inicio realiza la acción externa con el objeto (el problema) y para ejecutar la comprensión y la planificación de su resolución, se apoya en la tarjeta de trabajo (BOA), donde aparecen los procedimientos metodológicos generalizados que le facilitan la acción, después el alumno expresa en forma verbal externa los procedimientos que utiliza logrando la asimilación de los mismo, esto transcurre en un tiempo relativamente amplio. En este proceso al ejecutar la acción habla en voz baja para él acerca de los procedimientos que puede utilizar durante la resolución del problema integrando algunos de ellos, se observa una mayor independencia de los alumnos por el grado de dominio de los procedimientos metodológicos, ya no utilizan tanto la tarjeta de trabajo, hasta que llega el momento en que el lenguaje externo se a transformado poco a poco en lenguaje interno, se ha apropiado de los procedimientos (aprendizaje) y dejan de utilizar la tarjeta de trabajo. El alumno es capaz de extrapolar lo aprendido a otro problema físico – docente.

El profesor, si es necesario, o los alumnos, deben realizar la valoración del enunciado del texto del problema físico – docente para lograr motivarlos con respecto a la actividad, teniendo en cuenta cómo los conocimientos teóricos de la física se aplican a la vida cotidiana o a la técnica, la posibilidad de conocer el mundo en que vive y se desarrolla el ser humano; destacar logros de la Revolución Cubana, la utilización de la energía y la necesidad de su ahorro.

Para desarrollar el trabajo en condiciones de socialización el profesor debe:

1. Organizar los equipos y seleccionar un responsable que va a actuar como facilitador.
2. Respetar al criterio expresado por los miembros del equipo (escuchar).
3. Al resolver el problema se debe:
 - Valorar de conjunto los miembros del equipo el texto del problema, su importancia.
 - Realizar una reflexión individual del problema físico – docente a resolver y analizar los procedimientos metodológicos a utilizar a partir de la tarjeta de trabajo.
 - Valorar en el equipo en conjunto la mejor vía. (dialéctica de lo individual y lo colectivo)
 - Si algún miembro del equipo no entiende se le ofrecen niveles de ayuda por sus compañeros.
4. Se resuelve el problema.
5. Se valora en el equipo la solución obtenida y si es posible se comprueba.
6. Cuando se resuelve el problema en la pizarra y el alumno verbaliza los procedimientos metodológicos utilizados, se comparan con los empleados por el equipo y con el resto de los equipos.

El profesor debe velar por lograr sistematicidad en la enseñanza del método general de resolución de problemas, así como de los procedimientos metodológicos para la comprensión de los problemas físico - docentes y la

planificación de su resolución, que aparecen en la tarjeta de trabajo. Se requiere que el profesor los emplee en cada uno de los problemas que seleccione para resolverlos en elaboración conjunta, haciendo explícitos los pasos del método y los procedimientos metodológicos. Debe exigir además, que los alumnos los utilicen en los problemas que les sean indicados resolver durante la video – clase, en las clases de consolidación y los destinados para la tarea extraclase.

Tercera etapa: esta se relaciona con la evaluación sistemática de la aplicación de la estrategia.

Utilizando algún turno de consolidación para la asignatura Física se pueden realizar talleres donde se resuelvan los problemas entre ellos y el profesor; donde se les pedirá a los alumnos que expresen en voz alta cómo llegaron a la solución.

La realización de una autoevaluación de los integrantes del equipo al concluir un taller o una clase de desarrollo de habilidades sobre resolución de problemas, incentiva a los alumnos a emitir juicios sobre su propio desempeño y el de sus compañeros.

Los cortes mensuales que debe rendir el profesor le pueden permitir retroalimentarse sobre el estado real del aprendizaje de los procedimientos metodológicos y de la marcha de la estrategia.

V. CONSTATACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA EN LA PRÁCTICA ESCOLAR

Se realizó de febrero a mayo del 2004, para la selección del grupo, en la Escuela Secundaria Básica Urbana “José Luis Dubroq” del municipio de Matanzas, se tuvo en cuenta que hubiera presentado dificultades en el rendimiento académico durante el séptimo grado. Con estas condiciones fue seleccionado el grupo 12 de octavo grado, con una matrícula de 30 alumnos. Las profesoras que atendían a los alumnos eran estudiantes de 4to y 5to años del curso regular diurno del Instituto Superior Pedagógico “Juan Marinello.”

Para diagnosticar cómo los alumnos comprenden los problemas físico – docentes y planifican su resolución, así como los procedimientos metodológicos que utilizan para ello, se realizaron la valoración de la entrega pedagógica y se aplicó, además, una prueba escrita, donde se obtuvo bajos resultados.

Se organizó la enseñanza aprendizaje de los procedimientos metodológicos para la comprensión de los problemas físico- docentes y la planificación de su resolución. Se resolvieron problemas empleando el método de elaboración conjunta, donde el profesor mediante la demostración fue enseñando a utilizar los procedimientos metodológicos que aparecen en la tarjeta de trabajo.

Se realizaron dos talleres con el objetivo de resolver problemas por los alumnos en colectivo, en ellos se utilizó la técnica de pensar en voz alta para conocer cómo ellos iban incorporando los procedimientos metodológicos que están en la tarjeta, al elaborar su propia base orientadora de la acción en la resolución de los problemas. Con el

propósito de incentivar a los alumnos para que emitieran juicios sobre su propio desempeño y el de sus compañeros al resolver los problemas, se realizó una auto evaluación, sobre como valoran el aprendizaje de los procedimientos metodológicos.

Se realizaron también dos mediciones, una intermedia (primera medición) y la final (segunda medición), como medio de comparación con los resultados de la etapa de diagnóstico (diagnóstico inicial); en esta se tuvo en cuenta el aumento del nivel de dificultad en comparación con la anterior.

Las variables a medir fueron comprensión del problema (CP), la planificación de la resolución del problema (PRP) y la resolución correcta del problema (RCP). Para cada una se elaboraron indicadores y una escala para medirlos.

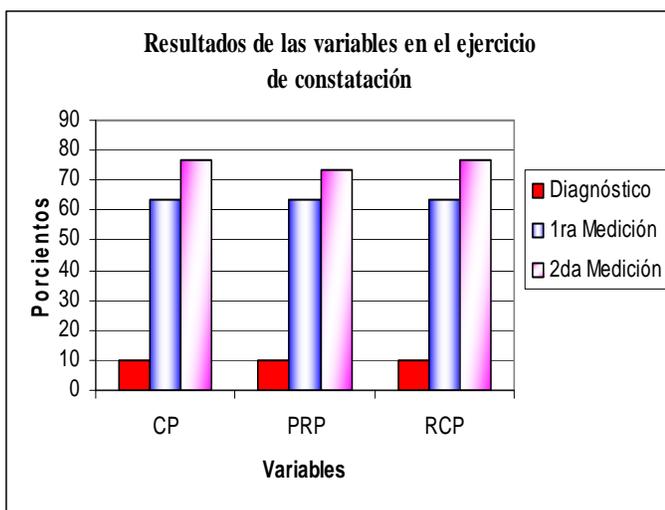


FIGURA 1. Muestra los resultados obtenidos por las variables en el primero y segundo ejercicio de constatación en relación con el diagnóstico inicial.

En la Figura 1 se observa que los resultados del diagnóstico son bajos, lo que demuestra que los alumnos tienen dificultades en la resolución de los problemas físico – docentes, en la primera y segunda medición se obtienen resultados superiores en las tres variables a medir. Esto demuestra la efectividad de la estrategia didáctica y la tarjeta de trabajo en la enseñanza – aprendizaje de los procedimientos metodológicos, que permitieron a los alumnos realizar un conjunto de acciones para comprender el problema físico – docente, planificar su resolución y llegar a la solución.

Los alumnos en la autoevaluación, al valorar su propio desempeño, consideran que han mejorado en la resolución de los problemas y que han aprendido procedimientos metodológicos desconocidos hasta entonces. Llama la atención el hecho de que los alumnos al evaluarse plantean resultados en un orden similar al obtenido en la segunda medición.

En la figura 2 se realiza una comparación entre los procedimientos metodológicos que utilizan los alumnos en la medición intermedia (primera) y en la final (segunda medición) comparados con el diagnóstico. Se puede

observar que van incorporando un mayor número de procedimientos a la resolución de los problemas físico – docentes en la medida en que transcurren las semanas, demostrando cómo ellos los van aprendiendo y los incorporan.

En una entrevista grupal los alumnos plantearon que la tarjeta de trabajo les facilita aprender los procedimientos metodológicos, que les resulta útil el empleo de los mismos para llegar a comprender los problemas físico – docentes y planificar su resolución, consideran que han avanzado en la resolución de dichos problemas y algunos alumnos ven estos procedimientos metodológicos como una tarea más a realizar al resolverlos. Al entrevistar a los profesores ellos valoran de positivo la estrategia didáctica para la enseñanza - aprendizaje de los procedimientos metodológicos.

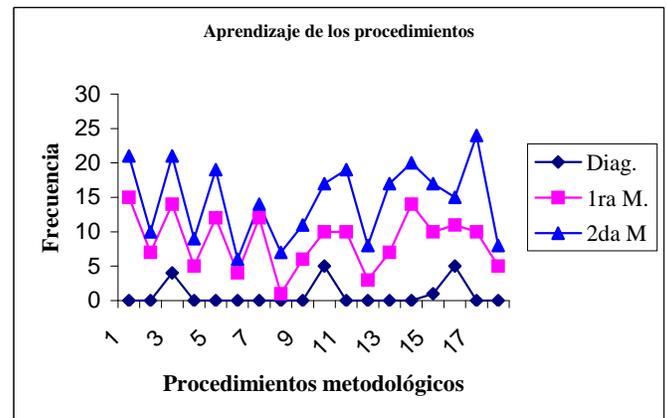


FIGURA 2. Muestra los resultados obtenidos en el aprendizaje de los procedimientos durante la primera y segunda medición en relación con el diagnóstico inicial.

Se pudo comprobar durante el desarrollo del ejercicio de constatación que el 16.6% (cinco alumnos) dejaron de utilizar la tarjeta al concluir la cuarta semana, mientras que otro grupo (diecinueve alumnos) la incorporó hasta la novena semana, para un 63.3%. Sin embargo, se observó que tres alumnos la empleaban indistintamente, y tres tuvieron una dependencia total de ella durante las 15 semanas.

VI. CONCLUSIONES

El desarrollo del proceso de investigación llevado a cabo permite señalar, de modo conclusivo, los siguientes aspectos:

- Los resultados obtenidos demuestran la efectividad de la estrategia diseñada para la enseñanza – aprendizaje de los procedimientos metodológicos que facilitan la comprensión de los problemas físico – docentes y la planificación de su resolución en la escuela secundaria básica. La misma contribuye a que los alumnos, al enfrentarse a la resolución de un problema físico – docente, piensen antes de actuar y puedan elaborar una

base orientadora de la acción más completa lo que permite que realicen la actividad con un mayor éxito.

- La tarjeta de trabajo como medio de enseñanza le posibilita al alumno manipular y explorar el objeto de estudio, orientando y organizando el proceso de resolución de problemas en la asignatura Física, al poder implementar su sistema de acciones en correspondencia con los procedimientos metodológicos e involucrarse activamente en dicho proceso.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la escuela José Lius Dubrocq por el apoyo prestado durante el ejercicio de constatación.

Este trabajo fue realizado con el apoyo del departamento de Física de la Universidad Pedagógica "Juan Marinello" de Matanzas.

REFERENCIAS

[1] Campistrous, L. A. *et al.*, *Aprender a resolver problemas aritméticos*. (Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1996).

[2] Labarrere, A. F. *et al.*, *Tendencia a la ejecución: ¿Qué es, por qué surge y cómo se elimina?* pp. 32-37. En: *Temas de psicología para maestros IV*, (Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1995).

[3] Pino, M., *Procedimientos metodológicos para la comprensión de los problemas físico-docentes y la planificación de su resolución en la escuela secundaria básica*, Tesis (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). Matanzas, 2001, p.105.

[4] Borrego, O., *La ciencia de dirección: algunos antecedentes y enfoques actuales*, (Ed. Supser, La Habana, 1989).

[5] Cuba. Ministerio de Educación, *Programa de Física octavo grado*. pp. 135-141. En: *Programas octavo grado. Secundaria básica*, (Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 2004).

[6] Sifredo, C. E., *et al.*, *La resolución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física*. pp.55-79. En: *El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en las condiciones contemporáneas*, (Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1999).